

Die Brikettierung von Guß- und Eisenspänen und ihre Schmelzung im Kupolofen.

Von Ingenieur A. Messerschmitt in Wiesbaden.

I. Alte Verfahren. Die Versuche, Guß- wie auch Schmiedeeisen- und Stahlspäne zur Gattierung und Wiedereinschmelzung im Kupolofen zu verwenden, sind alte. Vor Jahrzehnten ist eine Vorrichtung bekannt gegeben worden, durch welche lose Späne in den Schmelzraum eines Kupolofens gebracht werden konnten ohne erhebliche Gefahr für deren vorzeitige Verbrennung. An der Seite des Ofens befand sich eine verschließbare Oeffnung mit Schüttvorsatz, durch welche die eingefüllten Späne von Zeit zu Zeit mittels einer Schnecke in das Ofeninnere hineingedrückt wurden. Die Schmelzergebnisse sollen in jeder Beziehung befriedigende gewesen sein. Sodann sind Brikettierungsversuche von Erzen und Spänen mit Bindemittelzusätzen und Kalkwasser zur Schmelzung im Hochofen sehr verbreitet. Statt einer direkten Niederschmelzung der Späne im Kupolofen kann man auch ihre Schmelzung im Tiegel oder im Flammofen oder ihre Auflösung in einem Gießpfannenbade bewirken. Die losen Späne müssen für letztere Fälle gut trocken sein, da sonst die Wasserverdampfung dem Eisenbade Wärme entzieht. Denn um bei einem Wassergehalt der Späne von beispielsweise 5 % das Wasser in Dampf zu verwandeln, ist ein Wärmeaufwand von $5 \times 600 = 3000$ WE für 100 kg Spänezusatz erforderlich. Viel größer ist jedoch der Wärmeverlust, wenn der gebildete Wasserdampf von dem glühenden Eisen zersetzt wird, was in der Praxis nur zum Teil der Fall sein dürfte, da dann für jedes kg Wasser bis 1540 WE gebunden werden können, also bei 5 kg = 7700 WE. Insgesamt könnten also unter ungünstigen Umständen dem Pfanneneisen 10 700 WE für 100 kg Spänezusatz entzogen werden. Flüssiges Eisen hat im Mittel 300 WE, mithin entspricht Wärmeverlust $10\,700 : 300 = 35,6$ kg aufzuwärmendes kaltes Roheisen, wozu noch die 100 kg zutreten, die für ihre Schmelzung allein $100 \times 100 = 30\,000$ WE entziehen. Die Späne in die Pfanne würde demnach sein mit einer Schmelzung von 135 kg Roheisen.

Beim Untertauchen von Spänen in ein Pfannenbad entweichen die verdampften und zersetzten Wassereinschlüsse gewaltsam bis explosionsartig, so daß man wegen des Umherspritzens flüssigen Eisens sehr vorsichtig sein muß. Dem Verfahren haftet aber noch ein besonderer Uebelstand an. Infolge der Zersetzung des Wassers durch das flüssige Eisen wird Wasserstoff frei, der gern vom Eisen aufgenommen wird und darin sich je nach der chemischen Zusammensetzung des Eisenbades löst. Silizium vermindert und Mangan erhöht diese Löslichkeit. Bei der Erstarrung des flüssigen Eisens in seiner Gußform entweichen diese gelösten Gase zum Teil wieder, und zwar um so mehr, je länger die Wärme — die Glühhitze — des Gußstücks anhält; häufig wird aber ein Teil der Gase am Entweichen behindert sein und in den Gußstücken verbleiben. Diese sind dann blasig, wodurch auch die Festigkeit beeinträchtigt wird. Eine noch schlimmere Wirkung kann der in der Luft enthaltene Stickstoff auf das Pfanneneisen ausüben, welchen die Schmelzspäne durch eine längere Lagerung an der Luft aufgenommen oder mit dem sie sich gesättigt haben. Man muß annehmen, daß das heißflüssige Eisenbad einen Teil dieses Stickstoffs aufnimmt, gleichwie das träufelnde Eisen im Kupolofen allen Stickstoff aus der es umgebenden Verbrennungsluft empfängt. In diesem Falle kann ein Gußstück aus solchem Pfanneneisen nicht nur sehr porös ausfallen, sondern es wird auch brüchig. Besonders dürfte dieser Umstand bei Pfanneneisen für feste, härtere Gegenstände zu beachten sein, da im melierten wie weißen Roheisen bis 0,04 % gelöster Stickstoff enthalten sind, trotz reichlich sichtlicher Bläschenbildung in den erstarrten Masseln.* Dagegen kommt im grauen Roheisen der Stickstoff nur bis 0,009 % vor. Im Kupolofenguß nimmt man diese hohe Gasaufnahme des Eisens bei heißem Ofengang nicht wahr, denn die Praxis lehrt, daß durch heißes Schmelzen die Gasaufnahme des Eisens behindert wird, und

* Vgl. „Stahl und Eisen“ 1906, 15. Dezember, S. 1497.

das Vorhandensein von Gasen macht sich an den Gußstücken nicht bemerkbar. Anders muß ein Spänezusatz im Pfanneneisen wirken. Die Affinität besonders harten Pfanneneisens zu mit Stickstoff angereicherten Spänen führt sichtlich zur Aufnahme dieses Fremdkörpers, denn das Pfanneneisen hat eine viel geringere Wärme als das im Ofen niederträufelnde Eisen.

Es kann bei einer Pfannenbadschmelzung weiterhin sehr in Betracht kommen, daß sich das Bad nach dem Spänezusatz rasch abkühlt und dadurch keine innige Mischung der schmelzenden Späne mit dem Pfanneneisen möglich werden kann, denn ein Durchrühren zur Vermischung läßt sich praktisch nicht ausführen, schon wegen der ausstrahlenden Hitze und sonstiger Unzuträglichkeiten. Ein ganz besonderer Uebelstand tritt aber noch dadurch ein, daß der in den Gußspänen enthaltene Graphit von dem oberen Pfannenbade zunächst aufgenommen wird. Das Eisenbad wird dadurch in seinem oberen Teile kohlenstoffreicher, und die Gußstücke daraus müssen nach dem Erkalten und dem dadurch bewirkten Ausscheiden des überschüssigen Kohlenstoffes als Graphit an Kohlenstoff gesättigt bleiben und daher an Härte und Festigkeit verlieren, denn nur kohlenstoffarmes Eisen hat diese Eigenschaften. Durch diese Kohlenstoffaufnahme entsteht daselbst ein gewisser Sättigungsgrad, der eine weitere Aufnahme behindert; denn anders kann man die große Schmiere, die auf einem Pfannenbade bei Aufgabe von weichen Gußspänen entsteht, diese Schaumbildungen, nicht gut erklären, selbst wenn man annimmt, daß die erglühten Späne auf dem Pfannenbade lange schwimmend bleiben und ein Teil derselben mit seinen oberen Flächen in Berührung mit der Luft geblieben ist, und daher sich oxydiert und mit den Schaumbildungen vermischt hat. Man ist also beim Spänezusatz in ein Eisenbad darauf bedacht, diese möglichst unter die auf dem Badeschwimmende Schlackendecke zu bringen, damit sie geschützt bleiben. Es ist noch angenommen, daß entgegen den Wirkungen einer Kupolofenschmelze, wodurch der Kohlenstoffgehalt der Späne herabgemindert wird — was indirekt eine Folge des großen Siliziumabbrandes der Späne infolge von Schwefelaufnahme ist, wie wir späterhin noch sehen werden — derselbe in dem Falle der Späneaufgabe in ein Pfannenbad erhöht wird, je nach der Aufnahmefähigkeit des Materials. Eine besondere Mischung des oberen Pfannenbades mit dem unteren ist aber nicht zu erwarten, erst beim Vergießen der Gußformen dürfte durch die mechanische Mischung beim Eingießen eine kleine Besserung, eine Milderung zu erwarten sein.

Der Abbrand der in einer Pfanne aufgelösten und mit Schlacke geschützten Späne kann kein großer sein und sich im wesentlichen nur auf den Verlust von ausgeschiedenem Kohlenstoff zu Garschaumverbindungen erstrecken, vorausgesetzt, daß die Späne rein und nicht durch Lagerung an der Luft

mit Oxydbildungen — einer Haut — behaftet sind. Aus dem Gesagten ist erklärlich, weshalb diese Art Verwendung von Spänen keine Aufnahme finden konnte. Aber auch die direkte Aufgabe von Spänen im Kupolofen hat keine Anwendung gefunden, da der Verlust durch Verbrennung ein ungeheurer war. Man rechnet bis 50 % Verlust bei diesem Verfahren.

Nach einem in Amerika G. Whitney patentierten Verfahren* aus dem Jahre 1872 wurden mit Erfolg Gußspäne direkt im Kupolofen als Gattierung verwendet. Man benutzte Holzkasten, in welche die Späne eingepackt wurden. Es waren damit jedoch Unzuträglichkeiten verknüpft, wie leicht erklärlich ist, wenn man unterstellt: bei gutem Ofengang ist die Temperatur in der Schmelzzone hoch, und es bleibt die Eisenzone, das ist die Zone, in welcher die Wärme vom Gichtmaterial aufgenommen wird, eine niedrige, denn die Gichten stürzen rasch nach, da die Schmelzung sich rasch vollzieht und wahrscheinlich auch eine erhöhte Absorptions-Energie von Wärme ins Eisen dabei eintritt. Diese schnelle Wärmeaufnahme bewirkt, daß die Holzkasten bis zu ihrer Verbrennung und Entleerung auf verhältnismäßig lange Zeit im Ofen erhalten bleiben. In einer Höhe von 1,5 m über der Füllkoksschicht** macht sich in diesem Falle der Wärmeeinfluß erst bemerkbar. Die Späne werden dadurch auf möglichst kurze Zeit der Einwirkung der Verbrennungsluft, der Oxydierung oder Verbrennung, ausgesetzt. Das Gegenteil mußte bei schlechtem Ofengange, bei zu viel Koksverbrauch und zu geringer Sauerstoffzuführung durch die Verbrennungsluft eintreten. Dadurch entwickeln sich Kohlenoxydgase, die Eisenzone erhöht sich als Bedingung zu ihrer Wärmeaufnahme, und die Holzkasten mußten hoch über der Füllkoksschicht schon verbrennen und sich entleeren. Demzufolge hatten die Späne einen längeren Schmelzweg als vordem zurückzulegen, und daher waren sie der Einwirkung der Verbrennungsluft und dem Abbrand mehr ausgesetzt als im ersten Falle.

Als das Holz sehr teuer wurde, ersetzte man es bei weiteren Verfahren durch Eisenguß und wollte damit viele Unzuträglichkeiten, die der Gebrauch der Holzkasten verursachte, behoben haben. Es steht aber außer Frage, daß diese Gattierungsweise durch die Anfertigung und den Verschleiß der Gußkasten, gleichwie bei Holz, sehr teuer sein mußte, und daß damit nur Unzuträglichkeiten, die aus dem frühzeitigen Zerfall der Holzkasten sich ergaben und das Schmelzgut ungünstig beeinflussen mußten, beseitigt wurden. Es wird für die Kastenverfahren noch angegeben, daß der Abbrand im Mittel 10 % betrug, und die Härtung der Gußstücke eine große war, bis zu weißem Bruch bei einer Gattierung 88 % Spänen mit 22 % Roheisen. Der Si-Gehalt verringerte sich dabei von 2,5 % a

* „Stahl und Eisen“ 1909, 1. Dezember

** A. Messerschmitt: „Bau der
„Stahl und Eisen“ 1909, 1. Dezember, S

im Guß. Die unter Anwendung von eisernen Töpfen gegossenen Gegenstände zeigten bessere Eigenschaften als die mit Holzkasten; es konnten auch ohne Roheisenzusatz gute Ergebnisse erzielt werden, da die Gußtöpfe genügenden Ersatz dafür boten. Die Gußstücke zeigten sich zwar feinkörnig, dicht und hellfarbig, waren jedoch nicht hart und besaßen eine Zugfestigkeit von 20 kg/qmm.

Man kann die Ergebnisse bei Spänapackung als typisch nur den amerikanischen Arbeitsweisen zuschreiben, denn es ist dort üblich, mit hohen Prozentsätzen von Koks — bis zu den doppelten der bei uns üblichen — zu gießen. Setzt man genügende Windmenge voraus, so muß es bei solchem Betriebe allenthalben im Ofen an Eisengichtmassen fehlen, die die Wärme aufzunehmen hätten, daher müssen die Abgase mit hoher Temperatur der Ofengicht enteilen, so daß Holz- oder Gußkasten frühzeitig von der Wärme angegriffen und zerstört werden, somit deren Spänehalt einen langen Ofenweg zu durchlaufen hat. Dieser Vorgang hat aber zur Folge, daß der Siliziumabbrand sehr hoch wird, und daß, wie wir später sehen werden, die Schwefelaufnahme der Späne aus dem Schmelzkoks eine ganz ungeheure und unverhältnismäßige wird. Daher verursachen schon geringe Gattierungsmassen von Spänen eine übergroße Härte der Gußstücke ganz abgesehen davon, daß das Spänematerial immer ärmer an Kohlenstoff ist, als sein Ausgangsmaterial, denn durch die Bearbeitung von Gußmaterial zu Spänen geht von dessen Graphitgehalt ein Teil verloren, er verflüchtigt sich als Staub in der Luft durch den Angriff des Arbeitstahls, durch den Transport; durch Lagerung und durch Packung in Formen behufs der Gichtung entsteht ein weiterer Verlust. Nach den von mir überschläglich angestellten Versuchen kann man den Graphitverlust bei Kleinspänen zu 8 % annehmen, wenn das Gußmaterial einen Graphitgehalt von 2,6 % besaß. Man kann dies auch leicht ausrechnen, wenn man ein Gußstück von diesem Graphitgehalt mit einem Werkzeugstahl in Späne von 2,5 mm Stärke verarbeitet und die Graphitmasse auf je 0,2 mm zusammen gedrängt sich vorstellt; für 5 mm Stärke erhält man die Hälfte. Man kann die Hälfte dieses Graphitverlustes auf den Transport, die Stapelung und das Verladen und Pressen rechnen. Es ist dem amerikanischen Gießerei-Schriftsteller Dr. E. Kirk zu glauben, wenn er berichtet, daß ihm mindestens 20 Gießereien bekannt seien, welche das Whitney-Verfahren angewendet, aber wieder aufgegeben hätten, da die Erfolge „unsicher“ und auch unlohnend waren.

Ein sehr altes Verfahren ist es auch, mit Spänen zur Hälfte Masselformen auszufüllen und darüber flüssiges Eisen bis zur Füllung der Formen zu gießen. Die Späne sind dann eingeschmolzen und dem festen Masseisen gleichwertig. Dieses Verfahren wurde früher da geübt, wo man nur an gewissen Tagen die Formen abgoß, und mit Rücksicht darauf, daß keine Formen ungegossen blieben, stets einen gewissen

Ueberschuß an flüssigem Eisen haben mußte. Für die heutigen Betriebsweisen hat aber das Verfahren keinen Wert mehr, denn es wäre sinnlos, Roheisen zu schmelzen, um Späne behufs ihrer Verwertung einzuschmelzen.

II. Neue Verfahren. Sie bestehen darin, daß man Späne unter sehr hohem Druck so ineinander preßt, daß dadurch feste Briketts entstehen; das lose Gefüge der Späne bildet dann eine feste Masse, aus welcher die Luft ausgepreßt ist, so daß eine Festigkeit der Briketts erzielt wird, die sie zur direkten Begichtung geeignet macht, ohne frühzeitig im Ofen zu zerfallen. Diese ganz neuzeitlichen Verfahren werden bereits angewendet und sind in Ausbreitung begriffen; sie gewähren große Vorteile durch geringen Abbrand; sie ermöglichen die Verwertung allen Spänematerials, rein oder in Mischungsverhältnissen; sie bewirken in ihrer Gattierung mit anderen Gichtssätsen die Erschmelzung eines Gußmaterials von bedeutend erhöhter Festigkeit und je nach Mischung auch erhöhter Zähigkeit. Trotzdem ist auch bei diesen Verfahren ein Uebelstand nicht zu verkennen, der sich aber bei einiger Sachkenntnis beheben oder mildern läßt.

Es sind zwei Verfahren, welche hier in Betracht kommen:

a) das Verfahren von Ludwig Weiß (D. R. P. Nr. 178 033). Bei diesem wird ein Bindemittel angewendet; b) das Verfahren von Arpad Ronay (D. R. P. Nr. 158 472), bei welchem die allmähliche Drucksteigerung die Grundlage für das Patent bildet. Es wird kein Bindemittel angewendet.

Vor Beurteilung der Fragen, ob eine Späne-Brikettierung in wirtschaftlicher Beziehung von Wert ist, mithin den Gußschrott als Gattierungsmaterial ersetzt, oder in physikalischer, also ob die Festigkeit und andere gewünschte Eigenschaften in den Gußstücken durch die Anwendung der Briketts erhöht werden, und welche Ergebnisse mit der Brikettierung erzielt werden können, müssen folgende Verhältnisse klar gestellt werden: „Zerfällt ein solches Brikett durch die Ofenhitze in seine Bestandteile und wann? Vollzieht sich die Schmelzung oder der Zerfall erst in der Schmelzzone, gleichwie bei einem festen Gichtstücke, oder weit oberhalb derselben, also da wo das Gichteisen erst Glühhitze annimmt, und die erste Schwefelaufnahme aus dem Schmelzkoks stattfindet, und zwar um so mehr, je loser das Spänegefüge der Briketts ist?“ Von der Beantwortung dieser Fragen hängt die Beurteilung ab. Es ist zu bedenken, daß das Schmelzen des Roheisens nicht so allmählich erfolgt, wie man gemeinhin glaubt, sondern ungemein rasch, wahrscheinlich fast plötzlich, sobald seine chemischen Verbindungskräfte durch eine gewisse Temperatur zerstört sind. Denn das Roheisen nimmt in dem Schmelzbereich eines Kupolofens innerhalb weniger als 0,3 Sekunden, wie Verfasser bereits nachgewiesen hat,* bei gutem Ofengange alle aufsteigende Wärme in sich auf. Man kann praktisch die Auflösung als einen

* „Stahl und Eisen“ 1909, 1. Dezember S. 1895.

plötzlichen Zerfall annehmen. Demgegenüber ist es aber höchst wahrscheinlich, daß der Zerfall jeglicher Briketts bereits weit oberhalb der Schmelzzone eines Ofens erfolgt, denn sie bilden keine chemische Vereinigung von kleinen Körpern, die sich erst in hoher Temperatur lösen, sondern sind ein durch mechanische Kräfte zusammengehaltenes Gemenge, das unter Umständen durch Wärmeeinfluß zerstört werden kann und in kleinere Teile zerfällt.

Es bleibt weiterhin zu beachten, daß die Gußspäne etwas kohlenstoffärmer sind, als das Ausgangsmaterial, denn, wie bereits ausgeführt, merkliche Kohlenstoffmengen haben sich in Form von Graphit bei der Verarbeitung der Gußstücke, aus denen die Späne stammen, verflüchtigt und sind als Staub verloren gegangen, da der Graphit aus lösen, im Eisen eingelagerten Blättchen besteht. Finden solche Späne in einem Kupolofen volle Verwertung mit beispielsweise 30 bis 40 % vom Gichtsatze als Ersatz für Gußbruch oder sonstiges festes Zusatzisen, so muß das Schmelzprodukt notwendigerweise kohlenstoffärmer ausfallen, als wenn mit dem gleichwertigen Gußbruche, aus welchem die Späne erübrigt wurden, gegichtet worden wäre. Ein niedriger Kohlenstoffgehalt ist aber immer ein Hauptfordernis für dichten Guß von hoher Festigkeit, dessen Härte jedoch über ein gewisses Maß mit der Zähigkeit in Wechselwirkung steht. Je härter, desto geringer wird die Zähigkeit, und desto weniger kann der Guß den Wechsel der Temperaturen vertragen. Die Grenzen für die Anwendung solchen Materials hängen demnach von den Anforderungen ab, welche an die Gußstücke gestellt werden, wobei noch zu beachten bleibt, daß das flüssige Eisen gasreicher geworden ist und daher nach dem Gießen stark lunkert.

Ein weiterer Umstand, der bei der Anwendung von Spänebriketts zur Begichtung sehr zu beachten bleibt, ist deren erhebliche Anreicherung mit Schwefel, bei hohem Brikettzusatz zu der Gattierung macht sich auch eine Phosphoraufnahme bemerklich. Denn zerfallen die Briketts oberhalb der Schmelzzone, so ist der Weg, den die flüssigen oder glühenden Eisenteilchen durch den Ofen nehmen, größer als bei den festeren Gichtmassen. Das hat zur Folge größere Oxydation von Silizium und Mangan und daher größeren Abbrand, aber auch stärkere Anreicherung an Schwefel und unter Umständen an Phosphor.

Kann demnach der Wert eines Gußstückes durch die Erniedrigung seiner Gehalte an Kohlenstoff, Silizium und Mangan in vielen Fällen vorteilhaft beeinflußt werden, was beispielsweise der Guß von Dampf- und Gasmotoren-Zylindern bedingt, und werden dadurch die Gattierungen mit teurem Zuschlageisen, um die gewünschten Zusammensetzungen zu erzielen, entbehrlich gemacht, mithin der Guß verbilligt, so bleibt doch deren erhöhte Anreicherung mit Schwefel eine Tatsache, die für alle Gußwaren, an welche Anforderungen gestellt werden, eine bedenkliche Zugabe ist. Jeder Gehalt an Schwefel über 0,10 % ist im Gußeisen bei Anspruch auf Zähig-

keit zu vermeiden. Der Schwefel erhöht zwar Festigkeit, aber er härtet auch und vermindert Zähigkeit und zwar so, daß die Gußstücke mit 0,13 % Schwefel auf längere Zeit keine großen Temperaturdifferenzen ertragen können. Der Schwefel erzeugt insbesondere noch Spannungen, Lunkern und große Schwindung. Will man den schädlichen Einflüssen von zu großem Schwefelgehalt in den Gußstücken begegnen, so muß man für die Abwesenheit von viel Silizium sorgen. Bei etwa 2 % Silizium ist selbst ein hoher Schwefelgehalt von 0,13 % und mehr von nicht größerem Einflusse auf die Graphitbildung als etwa 0,08 % Schwefel bei 1 % Silizium.* Der Schwefel drückt den Sättigungsgrad des Eisens für Kohlenstoff herab und wirkt gegen das Streben des Siliziums auf Graphitbildung entgegen. Auch ein geringer Siliziumgehalt verdrängt in erheblichem Maße den Kohlenstoff. Man kann dem Uebelstande großer Schwefelaufnahme durch Mischen der Gußspäne mit solchen aus Eisen oder Stahl wegsam begegnen, da die letzteren gegenüber den Gußbriketts nur geringe Schwefelmengen enthalten.

Was die Phosphor-Aufnahme betrifft, könnte man sich damit schon abfinden, da sie nicht erheblich und nur normal, von geringem Einfluß ist. Auch kann eine Phosphorerhöhung bei Abwesenheit von viel Schwefel erwünscht sein, denn wirkt der Härtebildung des Schwefels dadurch entgegen, daß er die Eigenschaft des Schwefels, die Graphitausscheidung zu behindern, mildert.

Die beiden patentierten Brikettierverfahren sind in ihrer Anwendung durch die Erfahrung vervollkommenet, daß durch einen außerordentlich hohen Preßdruck die losen Späne zu festen, dichten Massen vereinigt werden, so daß dadurch ein frühzeitiger Zerfall der Briketts im Kupolofen ausgeschlossen bleibt, sowie insbesondere die große Schwefelaufnahme behindert wird. Bei beiden Verfahren werden zurzeit Drucke von 2000 kg/qcm und höher zur Pressung der Späne angewendet. Das System Weiß unterscheidet sich von dem von Ronay nur darin, daß bei ersterem noch 2 % Kalkwasser als Bindemittel den Spänen beigegeben werden, während Ronay ohne dieses Bindemittel denselben zu erreichen sucht. Durch das Kgl. Materialprüfungsamt in Groß-Lichterfelde ist nachgewiesen worden, daß der Kalkgehalt in den Briketts noch ein sehr geringfügiger bleibt — wohl als eine Folge der hohen Auspressung —, auch zeigten sich in der Praxis die Briketts „mit“ oder „ohne“ Kalkmilch ganz gleichwertig, so daß Ronay zu dem Schlusse kam, daß dem Kalkwasser als Bindemittel keine „bindende“ Kraft zukomme.

Die Form der Briketts hat man für eine gute Druckverteilung in die Spänemasse, wie auch für den Wärmeangriff im Ofen sehr zweckmäßig und handlich gewählt. Die Briketts sind kleine Zylinder

* „Metallurgie“ 1906, 22. März, S. 201 und 22. Dezember, S. 815.

von etwa 140 mm Durchmesser bei 100 mm Höhe, die beiden Grundflächen sind bei beiden Verfahren nach außen abgeschrägt. Durch den hohen Preßdruck wird die Luft aus den Spänen ausgetrieben, so daß aus ihnen eine feste Masse wird, die bei der Lagerung an der Luft im Innern nicht mehr rostet. Das spezifische Gewicht solcher Briketts kann bis 5,8 erreichen und ist für gewöhnlich 5,0. Diese Dichte der Späne hat zur Folge, daß sie sich lange in der Ofenhitze erhalten, bevor ihre Auflösung erfolgt, denn sie sind den Gattierungsstücken fester Massen ähnlich geworden und fast gleichwertig; der Abbrand ist nicht hoch, aber ein eigenartiger; er ist durch den Schwefel der Ofengase hervorgerufen und zwar in ganz anderem Maße als bei den festen Gichtmaterialien; er steht aber in gar keinem Verhältnisse zu den alten Verfahren der Kastenpackung oder der Späneschmelzung durch direkte Beförderung in die Schmelzzone.

Wie sehr nur die heutige Anwendung hoher Brikettpressung, gegenüber früherer niedriger Pressung, die Vorteile gewährt, die man an die Verwertung von Briketts im Kupolofen knüpft, geht

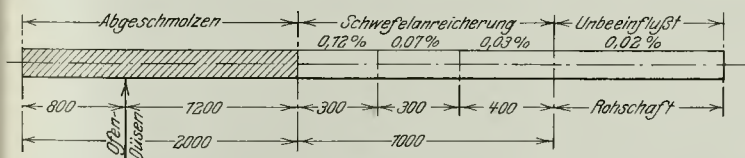


Abbildung 1.

aus einer Veröffentlichung der Firma A. Borsig in Tegel bei Berlin hervor, worin für niedere Pressung angegeben wird: Die Briketts ohne Bindemittel, also trocken gepreßt, zeigten nach Lagerung im Innern sich rostig; dagegen trat bei Bindemittelzusatz keine Rostung ein. Es trat auch bei der Gattierung mit Spänen „ohne“ Bindemittel der Fall ein, daß Späne im glühenden Zustande in die Luft geschleudert wurden, und daß alsdann das daraus gegossene Eisen von größter Sprödigkeit und sehr unrein war. Des weiteren wird bekanntgegeben, daß Briketts bei zu niedrigem Druck selbst bei Anwendung von Kalkwasser einen betrübenden Mangel an Dichtigkeit zeigten.

In welcher Weise die Schwefelaufnahme in einem Kupolofen durch das Schmelzgut vor sich geht, kann man an folgendem Versuche von mir ermesen, der auf eine Anregung hin ausgeführt worden ist: Eine bis zur Sohle reichende Stange von 25 mm Φ wurde in den Kupolofen eingestellt, dann der Ofen wie üblich gefüllt und geblasen. Nach einer gewissen Zeit, in welcher man vermuten konnte, daß der untere Stangenteil abgeschmolzen sein mußte, wurde die Stange gewaltsam hochgezogen. Es ergab sich in bezug auf die Schwefelaufnahme aus dem Schmelzkoks das folgende Bild (s. Abb. 1).

Es betrug die Höhe der Schmelzzone 1200 mm, die Schwefelanreicherung war auf 1000 mm Länge in dem ungeschmolzenen geglühten Eisenstab von

0,02 auf 0,12 % gestiegen. Man kann daraus folgern, daß es bei Anwendung von Spänebriketts vornehmlich auf deren festen Zusammenhang, deren Pressung, mithin ihr spezifisches Gewicht gegenüber dem Bruch-eisen, ankommt, wenn nicht eine Schwefelanreicherung schon frühzeitig beginnen soll, die eine verhältnismäßig große Höhe erreicht. In der Schmelzzone selbst dürfte nach allgemeiner Annahme nur eine geringe oder gar keine Schwefelaufnahme aus dem Schmelzkoks stattfinden, da der Schwefel während des Ofenbetriebes daraus längst verflüchtigt, vergast ist.

Läßt sich nach dem Gesagten ein direkter Vorteil des Verfahrens Weiß gegenüber demjenigen von Ronay nicht finden, so bleibt doch wünschenswert, daß das Einbringen einer gewissen festen Kalkmenge statt Kalkmilch in die Preßspäne erfolge, da deren Auspressung keine Vorteile im Schmelzbetriebe sichert. Im ersteren Falle wird die Schwefelaufnahme behindert und kann auf ein gewisses Maß beschränkt werden; dadurch wird auch der Abbrand ein geringerer. D. West hat festgestellt, daß glatte, in Eisenform gegossene Masseln nach ihrer Schmelzung im Kupolofen 3,39 % Abbrand ergaben. Dagegen zeigten dieselben Masseln, wenn sie mit Kalkanstrich versehen waren, nur 2,76 % Abbrand. Es führte mithin die Verwendung von Kalk zu einem Abbrandgewinn von 0,63 %, der zwar nicht erheblich ist, jedoch immerhin zu berücksichtigen bleibt.

Zu einem weiteren meiner Versuche über die Schwefelaufnahme im Kupolofen dienten Masselstücke, welche in rotglühendem, teilweise angeschmolzenem Zustande nach Beendigung der Schmelze dem Ofen entfielen. Der Schwefelgehalt betrug an deren Oberflächen bis zu einer Tiefe von 5 mm 0,30 %, in 20 mm Tiefe jedoch nur noch 0,025 %. Der über große Unterschied ist auch eine Folge davon, daß der Schwefel von dem Masselinnern sich nach außen bewegte, denn er folgt der Wärme und häuft sich an. Beim Zerfließen der Masseln erfolgt wieder seine Verteilung im flüssigen Eisen, das alsdann eine durchschnittliche Schwefelaufnahme gleich der Hälfte des im Schmelzkoks eingebrachten Schwefels von etwa 0,05 % zeigt, wie bekannt ist. Es ist hierbei angenommen, daß der Schmelzkoks 1,0 % Schwefel enthält und mit 10 % Koks geschmolzen wird. Nach dem Vorhergehenden kann man annehmen, daß die Dichte der Spänebriketts gegenüber festem Gattierungseisen auch einen Maßstab für die Schwefelaufnahme zuläßt. Die unter Hochdruck erzeugten Briketts erreichen im Mittel ein spezifisches Gewicht von 5,0, während festes Bruch-eisen ein solches von 7,5 besitzt. Wie wir späterhin sehen, ist diese Annahme berechtigt. Die Firma A. Borsig in Tegel bei Berlin machte seinerzeit folgende Angaben über die Anwendung von Briketts im Kupolofen aus 7- bis 8 monatigen Versuchen: „Bedeutend erhöhte Festigkeiten für Zug und Biegung, größte Homogenität,

plötzlichen Zerfall annehmen. Demgegenüber ist es aber höchst wahrscheinlich, daß der Zerfall jeglicher Briketts bereits weit oberhalb der Schmelzzone eines Ofens erfolgt, denn sie bilden keine chemische Vereinigung von kleinen Körpern, die sich erst in hoher Temperatur lösen, sondern sind ein durch mechanische Kräfte zusammengehaltenes Gemenge, das unter Umständen durch Wärmeinfluß zerstört werden kann und in kleinere Teile zerfällt.

Es bleibt weiterhin zu beachten, daß die Gußspäne etwas kohlenstoffärmer sind, als das Ausgangsmaterial, denn, wie bereits ausgeführt, merkliche Kohlenstoffmengen haben sich in Form von Graphit bei der Verarbeitung der Gußstücke, aus denen die Späne stammen, verflüchtigt und sind als Staub verloren gegangen, da der Graphit aus losen, im Eisen eingelagerten Blättchen besteht. Finden solche Späne in einem Kupolofen volle Verwertung mit beispielsweise 30 bis 40 % vom Gichtsatze als Ersatz für Gußbruch oder sonstiges festes Zusatzisen, so muß das Schmelzprodukt notwendigerweise kohlenstoffärmer ausfallen, als wenn mit dem gleichwertigen Gußbruche, aus welchem die Späne erübrigt wurden, gegichtet worden wäre. Ein niedriger Kohlenstoffgehalt ist aber immer ein Haupterfordernis für dichten Guß von hoher Festigkeit, dessen Härte jedoch über ein gewisses Maß mit der Zähigkeit in Wechselwirkung steht. Je härter, desto geringer wird die Zähigkeit, und desto weniger kann der Guß den Wechsel der Temperaturen vertragen. Die Grenzen für die Anwendung solchen Materials hängen demnach von den Anforderungen ab, welche an die Gußstücke gestellt werden, wobei noch zu beachten bleibt, daß das flüssige Eisen gasreicher geworden ist und daher nach dem Gießen stark lunkert.

Ein weiterer Umstand, der bei der Anwendung von Spänebriketts zur Begichtung sehr zu beachten bleibt, ist deren erhebliche Anreicherung mit Schwefel, bei hohem Brikettzusatz zu der Gattierung macht sich auch eine Phosphoraufnahme bemerklich. Denn zerfallen die Briketts oberhalb der Schmelzzone, so ist der Weg, den die flüssigen oder glühenden Eisenteilchen durch den Ofen nehmen, größer als bei den festeren Gichtmassen. Das hat zur Folge größere Oxydation von Silizium und Mangan und daher größeren Abbrand, aber auch stärkere Anreicherung an Schwefel und unter Umständen an Phosphor.

Kann demnach der Wert eines Gußstückes durch die Erniedrigung seiner Gehalte an Kohlenstoff, Silizium und Mangan in vielen Fällen vorteilhaft beeinflußt werden, was beispielsweise der Guß von Dampf- und Gasmotoren-Zylindern bedingt, und werden dadurch die Gattierungen mit teurerem Zuschlageisen, um die gewünschten Zusammensetzungen zu erzielen, entbehrlich gemacht, mithin der Guß verbilligt, so bleibt doch deren erhöhte Anreicherung mit Schwefel eine Tatsache, die für alle Gußwaren, an welche Anforderungen gestellt werden, eine bedenkliche Zugabe ist. Jeder Gehalt an Schwefel über 0,10 % ist im Gußeisen bei Anspruch auf Zähig-

keit zu vermeiden. Der Schwefel erhöht zwar die Festigkeit, aber er härtet auch und vermindert die Zähigkeit und zwar so, daß die Gußstücke mit etwa 0,13 % Schwefel auf längere Zeit keine größeren Temperaturdifferenzen ertragen können. Der Schwefel erzeugt insbesondere noch Spannungen, Lunkerstellen und große Schwindung. Will man den schädlichen Einflüssen von zu großen Schwefelgehalten in den Gußstücken begegnen, so muß man für die Anwesenheit von viel Silizium sorgen. Bei etwa 2,0 % Silizium ist selbst ein hoher Schwefelgehalt von 0,12 % und mehr von nicht größerem Einflusse auf die Graphitbildung als etwa 0,08 % Schwefel bei 1,1 % Silizium.* Der Schwefel drückt den Sättigungsgrad des Eisens für Kohlenstoff herab und wirkt dem Streben des Siliziums auf Graphitbildung entgegen. Auch ein geringer Siliziumgehalt verdrängt in erheblichem Maße den Kohlenstoff. Man kann dem Uebelstande großer Schwefelaufnahme durch Mischung der Gußspäne mit solchen aus Eisen oder Stahl wirksam begegnen, da die letzteren gegenüber den reinen Gußbriketts nur geringe Schwefelmengen enthalten.

Was die Phosphor-Aufnahme betrifft, so könnte man sich damit schon abfinden, da sie, weil nicht erheblich und nur normal, von geringem Einfluß ist. Auch kann eine Phosphorerhöhung bei Anwesenheit von viel Schwefel erwünscht sein, denn er wirkt der Härtebildung des Schwefels dadurch entgegen, daß er die Eigenschaft des Schwefels, die Graphitausscheidung zu behindern, mildert. —

Die beiden patentierten Brikettierverfahren sind in ihrer Anwendung durch die Erfahrung dahin vervollkommenet, daß durch einen außerordentlich hohen Preßdruck die losen Späne zu festen, dichten Massen vereinigt werden, so daß dadurch ein zu frühzeitiger Zerfall der Briketts im Kupolofen ausgeschlossen bleibt, sowie insbesondere die große Schwefelaufnahme behindert wird. Bei beiden Verfahren werden zurzeit Drucke von 2000 kg/qcm und höher zur Pressung der Späne angewendet. Das System Weiß unterscheidet sich von dem von Ronay nur darin, daß bei ersterem noch 2 % Kalkwasser als Bindemittel den Spänen beigeengt werden, während Ronay ohne dieses Bindemittel dasselbe zu erreichen sucht. Durch das Kgl. Materialprüfungsamt in Groß-Lichterfelde ist nachgewiesen worden, daß der Kalkgehalt in den Briketts nur noch ein sehr geringfügiger bleibt — wohl als eine Folge der hohen Auspressung —, auch zeigten sich in der Praxis die Briketts „mit“ oder „ohne“ Kalkmilch ganz gleichwertig, so daß Ronay zu dem Schlusse kam, daß dem Kalkwasser als Bindemittel keine „bindende“ Kraft zukomme.

Die Form der Briketts hat man für eine gute Druckverteilung in die Spänemasse, wie auch für den Wärmeangriff im Ofen sehr zweckmäßig und handlich gewählt. Die Briketts sind kleine Zylinder

* „Metallurgie“ 1906, 22. März, S. 201 und 22. Dezember, S. 815.

von etwa 140 mm Durchmesser bei 100 mm Höhe, die beiden Grundflächen sind bei beiden Verfahren nach außen abgeschrägt. Durch den hohen Preßdruck wird die Luft aus den Spänen ausgetrieben, so daß aus ihnen eine feste Masse wird, die bei der Lagerung an der Luft im Innern nicht mehr rostet. Das spezifische Gewicht solcher Briketts kann bis 5,8 erreichen und ist für gewöhnlich 5,0. Diese Dichte der Späne hat zur Folge, daß sie sich lange in der Ofenhitze erhalten, bevor ihre Auflösung erfolgt, denn sie sind den Gattierungsstücken fester Massen ähnlich geworden und fast gleichwertig; der Abbrand ist nicht hoch, aber ein eigenartiger; er ist durch den Schwefel der Ofengase hervorgerufen und zwar in ganz anderem Maße als bei den festen Gichtmaterialien; er steht aber in gar keinem Verhältnisse zu den alten Verfahren der Kastenpackung oder der Späneschmelzung durch direkte Beförderung in die Schmelzzone.

Wie sehr nur die heutige Anwendung hoher Brikettpressung, gegenüber früherer niedriger Pressung, die Vorteile gewährt, die man an die Verwertung von Briketts im Kupolofen knüpft, geht

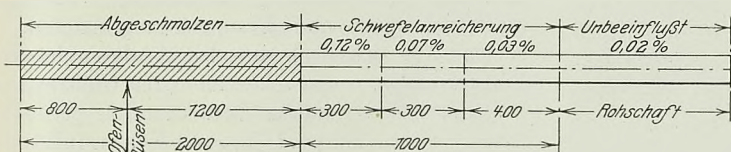


Abbildung 1.

aus einer Veröffentlichung der Firma A. Borsig in Tegel bei Berlin hervor, worin für niedere Pressung angegeben wird: Die Briketts ohne Bindemittel, also trocken gepreßt, zeigten nach Lagerung im Innern sich rostig; dagegen trat bei Bindemittelzusatz keine Rostung ein. Es trat auch bei der Gattierung mit Spänen „ohne“ Bindemittel der Fall ein, daß Späne im glühenden Zustande in die Luft geschleudert wurden, und daß alsdann das daraus gegossene Eisen von größter Sprödigkeit und sehr unrein war. Des weiteren wird bekanntgegeben, daß Briketts bei zu niedrigem Druck selbst bei Anwendung von Kalkwasser einen betrübenden Mangel an Dichtigkeit zeigten.

In welcher Weise die Schwefelaufnahme in einem Kupolofen durch das Schmelzgut vor sich geht, kann man an folgendem Versuche von mir ermesen, der auf eine Anregung hin ausgeführt worden ist: Eine bis zur Sohle reichende Stange von 25 mm Φ wurde in den Kupolofen eingestellt, dann der Ofen wie üblich gefüllt und geblasen. Nach einer gewissen Zeit, in welcher man vermuten konnte, daß der untere Stangenteil abgeschmolzen sein mußte, wurde die Stange gewaltsam hochgezogen. Es ergab sich in bezug auf die Schwefelaufnahme aus dem Schmelzkoks das folgende Bild (s. Abb. 1).

Es betrug die Höhe der Schmelzzone 1200 mm, die Schwefelanreicherung war auf 1000 mm Länge in dem ungeschmolzenen geglühten Eisenstab von

0,02 auf 0,12 % gestiegen. Man kann daraus folgern, daß es bei Anwendung von Spänebriketts vornehmlich auf deren festen Zusammenhang, deren Pressung, mithin ihr spezifisches Gewicht gegenüber dem Bruch-eisen, ankommt, wenn nicht eine Schwefelanreicherung schon frühzeitig beginnen soll, die eine verhältnismäßig große Höhe erreicht. In der Schmelzzone selbst dürfte nach allgemeiner Annahme nur eine geringe oder gar keine Schwefelaufnahme aus dem Schmelzkoks stattfinden, da der Schwefel während des Ofenbetriebes daraus längst verflüchtigt, vergast ist.

Läßt sich nach dem Gesagten ein direkter Vorteil des Verfahrens Weiß gegenüber demjenigen von Ronay nicht finden, so bleibt doch wünschenswert, daß das Einbringen einer gewissen festen Kalkmenge statt Kalkmilch in die Preßspäne erfolge, da deren Auspressung keine Vorteile im Schmelzbetriebe sichert. Im ersteren Falle wird die Schwefelaufnahme behindert und kann auf ein gewisses Maß beschränkt werden; dadurch wird auch der Abbrand ein geringerer. D. West hat festgestellt, daß glatte, in Eisenform gegossene Masseln nach ihrer Schmelzung im Kupolofen 3,39 % Abbrand ergaben. Dagegen zeigten dieselben Masseln, wenn sie mit Kalkanstrich versehen waren, nur 2,76 % Abbrand. Es führte mithin die Verwendung von Kalk zu einem Abbrandgewinn von 0,63 %, der zwar nicht erheblich ist, jedoch immerhin zu berücksichtigen bleibt.

Zu einem weiteren meiner Versuche über die Schwefelaufnahme im Kupolofen dienten Masselstücke, welche in rotglühendem, teilweise angeschmolzenem Zustande nach Beendigung der Schmelze dem Ofen entfielen. Der Schwefelgehalt betrug an deren Oberflächen bis zu einer Tiefe von 5 mm 0,30 %, in 20 mm Tiefe jedoch nur noch 0,025 %. Der übergroße Unterschied ist auch eine Folge davon, daß der Schwefel von dem Masselinnern sich nach außen bewegte, denn er folgt der Wärme und häuft sich an. Beim Zerfließen der Masseln erfolgt wieder seine Verteilung im flüssigen Eisen, das alsdann eine durchschnittliche Schwefelaufnahme gleich der Hälfte des im Schmelzkoks eingebrachten Schwefels von etwa 0,05 % zeigt, wie bekannt ist. Es ist hierbei angenommen, daß der Schmelzkoks 1,0 % Schwefel enthält und mit 10 % Koks geschmolzen wird. Nach dem Vorhergehenden kann man annehmen, daß die Dichte der Spänebriketts gegenüber festem Gattierungseisen auch einen Maßstab für die Schwefelaufnahme zuläßt. Die unter Hochdruck erzeugten Briketts erreichen im Mittel ein spezifisches Gewicht von 5,0, während festes Bruch-eisen ein solches von 7,5 besitzt. Wie wir späterhin sehen, ist diese Annahme berechtigt. Die Firma A. Borsig in Tegel bei Berlin machte seinerzeit folgende Angaben über die Anwendung von Briketts im Kupolofen aus 7- bis 8 monatigen Versuchen: „Bedeutend erhöhte Festigkeiten für Zug und Biegung, größte Homogenität,

Abbrand gering, Ausschuß gering, Härte wie bester Maschinenguß.“ Schmelzversuche ergaben:

Angewendetes Roheisen Kraft III	Maschinengußsatz		Zylindergußsatz	
	Ohne Briketts	Mit 34 % Gußbrik.	Ohne Briketts	Mit 35 % Stahl- u. Gußbrik.*
Abbrand %	4—5	4—5	4—5	4—5
Zugfestigkeit in kg/qmm	17,0	19,3	21,0	28,7
Biegezugfestig- keit in kg/qmm	28,0	34,6	32,0	41,3
Durchbiegung auf L = 800	10 mm	10 mm	12 mm	12 mm
Preis f. d. t Gät- terung	7,30	7,46	7,75	7,44
Preis f. d. t Stahl- briketts	—	8,00	—	8,00
Preis f. d. t Guß- briketts	—	8,50	—	8,50

Die Probestäbe hatten für Zug 20 mm ϕ und für Biegung 40 mm ϕ .

Trotz einer gewissen Gleichwertigkeit der Spänebriketts mit den festen Materialien ergibt sich die Schwefelaufnahme als eine erheblichere. Sie wird hervorgerufen durch ein etwas früheres Erglühen in der Verbrennungsluft, denn wie bereits erläutert ist, beginnt schon beim Erglühen fester Eisenstücke deren Schwefelaufnahme aus dem Schmelzkoks. Die Spänebriketts müssen aber im Verhältnis ihrer Dichte dazu, also wie 7,5: 5,0, früher erglühen und auch in diesem Verhältnis den Schwefel vermehrt aufnehmen. Enthält der Schmelzkoks 1,0 % Schwefel, so beträgt erfahrungsgemäß beim gewöhnlichen Ofenbetriebe die Schwefelaufnahme des festen Schmelzmaterialies 0,05 %, wenn mit 10 % Koks geschmolzen wird. Die Aufnahme der Preßspäne müßte demnach infolge ihrer längeren Glühzeit bis zum Eintritt in die Schmelzzone, also bis zum Eintritt in die Füllkoks-schicht, $0,05 \times 7,5 : 5 = 0,075$ % betragen, was sich auch bestätigt findet. So gibt Borsig als chemische Veränderung von Hochdruckbriketts ohne Kalkwasserzusatz in der Kupolofenschmelze für reine Briketts an in Prozenten (s. Zahlentafel I):

Zahlentafel 1.

Guß	Ges.- Koh- len- stoff %	Sili- zium %	Man- gan %	Phos- phor %	Schwe- fel %	Gra- phit %	Geb. Koh- len- stoff %
Reine Briketts	3,60	2,51	0,33	0,50	0,105	2,68	0,72
Schmelzprodukt	3,04	1,27	0,50	0,44	0,190	0,12	2,92

Das Eisen war „weiß“ erschmolzen, was durch den hohen Schwefelgehalt und geringen Silizium- wie Kohlenstoffgehalt erklärlich ist. Weshalb der Mangangehalt höher und der Gehalt an Phosphor niedriger geworden ist, ist mir nicht erklärlich. Sonst würde dies ein Zeichen sein, daß auf die Schmelzweise des Ofens noch andere Umstände ihren Einfluß äußerten.

* Der Satz bestand aus 10 % Stahl- und 25 % Gußbriketts.

Versuche, welche ich mit solchen Briketts machen ließ, ergaben denn auch ein besseres Bild (Zahlentafel 2):

Zahlentafel 2.

Spänebriketts von Borsig	Schwefelgehalt des Koks = 1,0 %				
	Gesamt- Kohlen- stoff %	Sili- zium %	Man- gan %	Phos- phor %	Schwe- fel %
I. Guß, aus dem die Späne stammten	3,4—3,8	2,25	0,61	0,60	0,108
II. Rohbriketts, Mit- tel aus 20 Stück	3,50	2,20	0,64	0,69	0,108
III. Angeschmolzene Briketts, beim Ofenentleeren ge- fallen: aus gan- zer Durchboh- rung	3,40	2,20	0,57	0,60	0,118
IV. Desgleichen, aus d. Oberfläche bis 3 mm Tiefe . .	3,06*	2,16	—	—	0,180
V. Flüssiges Eisen aus den Briketts	3,16	1,10	0,48	0,63	0,190

Trotz der mißlichen Umstände, wie sich solche in bezug auf Erlangung gleichwertigen Prüfungsmaterials, Späne und deren Ausgangsmaterial, ergeben, läßt sich doch aus den Analysen letzterer Versuche folgern, daß schon im ersten Glühzustande (IV) die Briketts infolge ihrer Porosität gegenüber festem, hartem Material (7,5: 5,0) Kohlenstoff verlieren, aber an Schwefel erheblich zunehmen. Man kann weiter aus der Zahlentafel 2 folgern, daß die Oxydation von Silizium und Mangan erst beim Eintritt in die Schmelzzone beginnt und nach der völligen Verflüssigung das Mangan nicht mehr Verlust erleidet als bei festem Gichtmaterial. Aus den oben mitgeteilten Zahlen ist ersichtlich, daß nach dem Eintritt in die Schmelzzone das Silizium in hohem Maße oxydiert wird. Es betragen im Mittel die Schmelzveränderungen in Prozenten an:

Ges.-Kohlenstoff %	Silizium %	Schwefel %
— 13,3	— 50,0	+ 84,4

Der Kohlenstoffgehalt flüssigen Gichteisens kann, wie bekannt, durch den Kupolofenbetrieb nicht weit unter etwa 3,0 % gedrückt werden, da eine Anreicherung des Gichteisens an Kohlenstoff aus dem Schmelzkoks erfolgt, wenn das Gattierungsmaterial weniger Kohlenstoff enthält. Nach den obenstehenden Angaben Borsigs betrug der Kohlenstoffverlust 0,56 % = 15,5 % der ursprünglichen Menge. Der Gesamt- abbrand der Briketts nach dem Verfahren von Ronay wird aus neueren Versuchen zu 6 % angegeben; er ist also mindestens 2,0 % höher als der fester Gichtmaterialien. Das ist aber auch erklärlich, denn Späne haben eine ungeheuer größere Fläche als beispiels- weise Gußschrott; sie sind daher immer auf ihrer Oberfläche durch den Einfluß der Luft in demselben Maße oxydireicher, diese Oxydschichtmengen gehen

* Auch: 2,97 bis 3,18 % — Produkt V: weiß, hart, unbrauchbar.

in die Ofenschlacken über und bilden einen Verlust, der nur indirekt durch den Schmelzprozeß hervorgerufen ist. Wie sehr Späne infolge langer Lagerung an der Luft durch Oxydation einbüßen, kann man daraus ermessen, daß Späne sich bei Nichtentfernung von öligen Putzlappen und sonstigen Unreinigkeiten aus dem Kehrlicht derart erwärmen können, daß sie sich selbst entzünden bezw. in Rotglut geraten, wenn auch erst nach zehnjähriger Lagerung, wie der Verfasser beobachtet hat. Daraus läßt sich auf eine Beeinträchtigung der Ausbeute der Späne von fast 10 % für je ein Jahr ihrer Lagerung schließen, wenn man annimmt, daß auch die Lagerung an der Luft den Zerfall herbeiführen kann. Nach den Versuchen von D. West erhält man bei der Gichtung von Gußschrott mit 19 mm Wandstärke den Abbrand zu 7 % höher als bei Gichtung von Masseisen. Es spricht hieraus die Einwirkung der Größe der oxydierten Flächen bei gleichem Materialgewicht. Nimmt man als Bearbeitungsmaß eines Gußstückes von 19 mm Wandstärke die Spandicke zu 2,72 mm und deren Höhe zu 9,5 mm an, so erhält man an Spanoberflächen gegenüber 19 mm starken Schrottstücken das Achtfache. Mithin muß deren Abbrand auch $7 \times 8 = 56$ % größer sein. Nimmt man noch weiterhin eine einjährige Spänelagerung an, so erhöht sich der Verlust noch um 10 % = 5,6 % und beträgt mithin 61,6, ~ 62 %. Den Abbrand und Verlust einer Kupolofenschmelzung bei Gichtung von Masseisen nimmt man im Mittel zu 4 % an, daher muß derjenige der Brikettgichtung zuzüglich 62 % rund 6,5 % betragen, abgesehen von den Verlusten, die nach der Verwendung des flüssigen Eisens während des Gießens in die Formen oder bei Herrichtung der Gußstücke, dem Verputz, entstehen.

Was die Erniedrigung des Kohlenstoffes betrifft, so kann letzterer infolge der Einwirkung des flüssigen Briketteisens auf das übrige Gattierungsmaterial bis auf 3 % sinken, den geringsten Gehalt, der gemeinhin bei Kupolofenschmelzen erreicht wird. Die starke Anreicherung der Briketts, namentlich der äußeren Teile (vergl. Zahlentafel 2), an Schwefel behindert die Kohlenstoffaufnahme aus dem Schmelzbad, zudem hindert Schwefel die Graphitbildung. Wir sehen aus Zahlentafel 1, wie das Anwachsen des Schwefels von 0,10 auf 0,19 % die vorhandenen 2,68 % Graphit auf 0,12 % verminderte, so daß das graue Brikettmaterial weiß, also hart, wurde. Das Ausgangsmaterial hatte sicher alle Zähigkeit eingeübt, war aber dafür sehr fest und dicht geworden.

Die Wirkung des Schwefels tritt um so mehr in die Erscheinung, je tiefer der Siliziumgehalt eines Materials unter 2,0 % sinkt. * Bei 1,1 % Silizium und etwa 0,08 % Schwefel kann ein Eisen von seinem Gehalt an Gesamtkohlenstoff noch 40 % an Graphit ausscheiden, bei 0,20 % Schwefel nur noch 15 %. Dagegen ist bei Anwesenheit von 2,0 % Silizium der Einfluß des Schwefels auf die Graphitausscheidung sehr gering.

Aus den Versuchen von A. Borsig werden noch folgende Ergebnisse mitgeteilt: „Späne fanden meist nur Verwendung in Martinwerken, chemischen Fabriken usw.; lose Späne im Kupolofen geben nur 50 % Ausbeute, das Eisen wird dickflüssig, der Ofengang anormal. Auch zu Klumpen gerostete Späne haben großen Abbrand, der Rost geht in die Schlacken; leichte Pressung und Bindemittel nützen wenig, die Bindemittel verflüchtigen sich in der Hitze und die Späne zerfallen. Dagegen schützt hohe Pressung die Briketts vor Zerfall, frühzeitiger Oxydation und Verschlackung; sie ersetzt nicht allein den festen Schrott, sondern erhöht auch die Dichte und Festigkeit; die Spezialeisen werden ersetzt; es ist die Anwendung von Frodair, Bearecliff, die bis doppelt so hoch im Preise stehen, wie gute deutsche Roheisen, überflüssig; die Gattierungen mit Stahl- und Eisenbrocken, die als Behelf mit üblen Begleiterscheinungen zu betrachten sind, kommen in Wegfall.“

Es wurden erzielt bei Güssen mit Roheisen Kraft I an:

Zugfestigkeit (kz)	14,3 kg/qmm
Biegefestigkeit (kb)	29,2 „
Durchbiegung (t)	13 mm

dagegen mit einer Gattierung von 70 % Gußbriketts und 30 % Kraft I:

$$kz = 24,8 \text{ kg/qmm} \quad kb = 42,5 \text{ kg/qmm} \quad t = 14 \text{ mm}$$

Das flüssige Roheisen Kraft I hatte folgende Zusammensetzung in Prozenten:

Silizium	Phosphor	Mangan	Schwefel	Gesamt-Kohlenstoff
%	%	%	%	%
3,16	0,46	0,66	0,115	3,60

die höchste Zug- und Biegezugfestigkeit des Gattierungsmaterials wurde erreicht bei einer Zusammensetzung des flüssigen Eisens von:

Silizium	Phosphor	Mangan	Schwefel	Gesamt-Kohlenstoff	Brikett-zusatz
%	%	%	%	%	%
2,34	0,43	0,58	0,105	3,42	30
2,00	0,54	0,58	0,131	3,22	55
2,00	0,50	0,56	0,165	3,32	65
2,09	0,81	0,61	0,128	3,37	70

Ähnliche Festigkeitsergebnisse wurden auch mit anderen Roheisengattierungen, wie beispielsweise Krupp-Hämatit, erzielt. Es war hierbei die Zusammensetzung des flüssigen Eisens bei höchsten Festigkeitszahlen:

Silizium	Phosphor	Mangan	Schwefel	Gesamt-Kohlenstoff	Stahl- und Gußbrik.
%	%	%	%	%	%
2,12	0,37	0,61	0,10	3,40	15 + 15
1,37	0,39	0,64	0,13	3,40	25 + 25

Wollte man auf Grund der Analyse oder bestimmter Zuschläge von Briketts zu einer Gattierung auf eine gewisse Regelmäßigkeit in der Festigkeitszunahme Schlüsse ziehen, so würde man finden, daß man sich darin irrte; es kommen sogar Sprünge vor, die man nur dadurch erklären kann, daß man unterstellt:

1. die Späne sind kein einheitliches Material und daher auch nicht die Briketts, trotz etwaiger Mischung. Auch dürfte die verschiedene Härte

* „Metallurgie“ 1906, 22. März, S. 201.

mischung wird für viele Zwecke eine veredelnde Wirkung erzeugt; ferner sind alle Brikettsorten geeignet statt Stahlschrott für Kleinbesemereien, Formgußstahlwerke, Martinbetrieb.“

Es wird über Versuche in dem Martinbetrieb der Friedenshütte folgendes mitgeteilt: „Die Chargen mit Briketts waren kürzer als bei loser Spänaufgabe in den üblichen Lagen; die Transportkosten der Briketts waren viel geringer als bei Spänen.“

Für Schmiedeeisen- und Stahlbriketts gibt die Hochdruck- Brikettierungs- Gesellschaft noch an: „Man kann aus Schmiedeeisenspanbriketts direkt Stücke ausschmieden; man kann Briketts aus Stahlspänen und Graphit für die Zwecke der Rückkohlung im Elektrostahlhofen verwenden; man kann den Anlinschlamm der chemischen Fabriken durch Brikettierung zur Verwendung im Hochofen geeigneter machen.“

Wie vielen anderen Errungenschaften wird es aber auch der Spänebrikettierung ergehen, es werden die wirtschaftlichen Erfolge erst nach und nach erkannt werden, und dann wird sich das Verfahren einbürgern. Kostete die Tonne Gußspäne früher 27 *M* und bislang bei den früheren Roheisenpreisen 37 *M*, so ist vorauszusehen, daß — wenn größere Werke für ihre Erzeugnisse sich das Verfahren aneignen — die Späne auf dem Weltmarkte geringer und dadurch teuer werden müssen. Die chemischen Fabriken verbrauchten bisher den größten Teil der erzeugten Gußspäne; sie werden die größten Aufwendungen machen, um ihre Quellen nicht versiegen zu lassen, denn nur so kann man das plötzliche Steigen des Preises von 37 *M* auf 48 *M* erklären, während der Preis von Gußschrott von 57 *M* nur auf 61 *M* stieg. Es ist dieses ein Preis, der ihre Brikettierung auf die größeren Fabriken als Spänerzeuger beschränkt. Die kleinen Spänerzeuger werden, da die einzelnen Betriebe häufig zu weit von einander entfernt liegen, der Frachtkosten wegen nie zur Brikettierung ihrer Späne schreiten und daher aus den hohen Spänepreisen ihren Nutzen ziehen. Was die Schmiedeeisen- und Stahlspäne betrifft, so ist deren Wert schon immer um etwa 10 *M* höher gewesen als der von Gußspänen.

Bei dem Gußspänepreis von 48 *M* f. d. t., statt 37 *M* wie bisher, wird der Wirtschaftlichkeit der Verwendung von Spänebriketts kein Abbruch in Aussicht stehen, denn die Brikettierungskosten stellen sich, wie bereits angeführt, einschließlich üblicher Amortisation, Verzinsung und Patentgebühren nur auf etwa 10 *M* f. d. t. Dagegen ist der Preis der englischen Spezialmarken immer noch der doppelte und mehr. Dazu hat Frodair im Mittel einen Schwefelgehalt von 0,10 % und häufig mehr, also ebensoviel wie die Gußbriketts, und 1,35 % Phosphor gegen 0,50 % deutscher Briketts, was eine bedenkliche Zugabe ist. Das teure Bearchiff besitzt zwar einen geringen Phosphorgehalt von nur 0,08 %, der aber durch den hohen Schwefelgehalt von 0,13 % wieder aufgewogen wird.

Der Grund, weshalb die genannten Spezialisen eine so große Anwendung finden konnten, liegt in dem Umstand, daß die von vielen Fabriken geforderte Dichte, Porenfreiheit und Härte, die man insbesondere für Zylinderguß wünschte, durch den geringen Kohlenstoffgehalt und hohen Schwefelgehalt dieser Marken erreicht wurde, d. h. in Zusammensetzungen, welche die deutschen Gießereimarken nicht aufweisen. Daß den oft übertriebenen Anforderungen des Maschinenbaues auf Kosten der Zähigkeit Genüge geleistet wurde, ist durch viele unliebsame Vorkommnisse, die sich in den letzten Jahren mit solchen Gußstücken ergeben haben, zur Genüge bekannt, wenn solche Fälle auch vielfach auf Konstruktionsfehler der Gußstücke zurückgeführt wurden.

IV. Betrachtungen der Gußeisenveredelung mit Briketts gegenüber Stahl- und Eisenschrott. Die Veredelung des Gußeisens durch Gattierungen mit Stahl- und Eisenschrottstücken ist lange bekannt; Verfasser glaubt der erste gewesen zu sein, welcher solche Erzeugnisse in den 70er Jahren des vor. Jahrh. auf den Markt gebracht hat. Viel Günstiges, aber auch Ungünstiges, trat dabei in Erscheinung, bis eine gewisse Aufklärung erlangt war. Als Gattierungsmaterialien kommen in Betracht für Eisen: Altmaterialien, Schmiedeschrott, Abfälle von Eisenkonstruktionen und Flußeisen; für Stahl: die Altmaterialien und Abfälle von Flußstahl, insbesondere die Abschnittköpfe aller Art Stahlschienen für Gleisanlagen, wie auch zerkleinertes Schienen-Altmaterial in Längen bis zu 1 m.

Günstige Ergebnisse wurden durch die Gattierungen im Kupolofen bei einem gewissen Maßhalten immer erreicht in bezug auf Porenfreiheit, Dichtigkeit neben Bearbeitbarkeit, Weichheit trotz erhöhter Festigkeit bei vermehrter Zähigkeit. Die Graphitausscheidungen waren dabei stets geringer als ohne Zusätze. Besonders auffällig waren die günstigen Erscheinungen bei Walzengüssen, bei starkwandigen Plungern von 500 bis 600 mm ϕ und 4 bis 5 m Länge für Bergwerksdrucksätze und Preßzylinder. Im Jahre 1886 hat Verfasser in seinem Werkchen über „Kalkulation in der Eisengießerei“* diese Erfolge mitgeteilt und neuerdings in seiner „Technik in der Eisengießerei“** näher besprochen. Es genügte zur Erzielung günstiger Resultate bei 10 bis 30 mm Stoffstärken ein Zusatz von 5 bis 10 % Schienen-Abfällen. Für den Guß von Kaliberwalzen genügten 16 %. Dabei waren solche Walzen besser und dauerhafter als im Flammofen erzeugte. Die Drehspäne kräuselten, und eine Graphitausscheidung war wenig merklich. Je nach den Gattierungsätzen konnte auch mit 25 % Stahlzusatz gegossen werden, es war nur zu beachten, daß der Guß bei 3,0 % Gesamtkohlenstoff nicht über

* Seite 152.

** IV. Aufl., Seite 108 bis 111.

1,4 % Silizium enthielt; der Schwefel- und Phosphorgehalt stieg nicht über 0,09 %, eine Folge des als Ausgangsmaterial verwendeten Hämatits.

Eine ungünstige Eigenschaft war die Verringerung der Zähigkeit, wenn in einem gewissen Uebermaße mit Stahl und Schmiedeisen gattiert wurde. Die Festigkeit steigt zwar, aber nur auf Kosten der Zähigkeit. So erreichte Verfasser bei hohem Schienenzusatz, daß die Gußwaren im Bruch stahlähnlich, fein, schwarz und weiß gesprenkelt aussahen und sich als hart und sehr schwer bearbeitbar erwiesen: Ambosse für Schmiedefeuer, die aus solchem Materiale gegossen waren, sprangen entzwei bei der Berührung der heißen Schmiedestücke und bei deren Bearbeitung; Kanäle für den Wassenumlauf bei Puddelöfen barsten nach der Inbetriebnahme

und mußten ausgebaut werden. Auch andere Gußwaren zeigten bei hoher Festigkeitszunahme eine Verringerung der Zähigkeit. Von einer Veredelung des Gußeisens durch Stahl- oder Schmiedeisenzusatz kann nur die Rede sein, wenn dadurch ein möglichst geringer Kohlenstoffgehalt und je nach den Stoffstärken auch Siliziumgehalt erreicht wird; der Schwefel darf nicht wesentlich über 0,10 % steigen, dagegen kann der Mangangehalt in diesem Falle ein hoher sein. Der erwähnte Plunger- und Walzen- guß besaß 1,3 % Mangan.

Aus den angeführten Gründen kann eine Gußveredelung durch Zusatz von Gußspäne-Briketts nicht in dem Maße erreicht werden, wie mit Schmiedeisen- oder Stahlgattierung, denn es enthalten in Prozenten:

Zahlentafel 4.

	Gesamt- Kohlenstoff %	Silizium %	Schwefel %	Phosphor %	Mangan %
Schmiedeisen	0,3 bis 0,5	0,01 bis 0,06	Spur bis 0,01	Spur bis 0,10	Spur bis 0,3
Schienenabfälle	0,2 „ 0,5	0,01 „ 0,3	0,03 „ 0,05	0,04 „ 0,10	0,6 „ 1,0
Ab- und Zugang in die Schmelze von Schmiedeisen und Stahl	auf + 3,0	± 0,00	um 0,05	+ 10	— (10 bis 40), je nach vorhan- denen Mengen
Ab- und Zugang in die Schmelze von Gußbriketts	auf — 3,0	— 50 *	+ 85 *	+ 10	— (10 bis 40)

Aus Zahlentafel 4 geht hervor, daß, wenn eine Gesamtgattierung bei Eisen- oder Stahlschrottzusatz weniger als 3,0 % Gesamtkohlenstoff aufweist, sich der Kohlenstoff auf 3,0 % anreichert, und daß bei Gußbrikettzusatz eine Veränderung bis auf 3,0 % Kohlenstoff sich ergeben kann. Die Gußbriketts enthalten meist einen hohen Prozentsatz Silizium, dessen Abnahme im Schmelzprozeß erwünscht ist; diese Abnahme beträgt 50 % seiner ursprünglichen Menge, nach den Versuchen, die in den Zahlentafeln 1 und 2 wiedergegeben sind. Es sei hierzu bemerkt, daß nach den Analysen der Zahlentafel 3 der Silizium-Abbrand sich für normale Brikettzuschläge normal ergeben hat, was auch anderweitig bestätigt ist.* Nach den bisherigen Angaben schwankt im Kupolofenprozeß bei den Gattierungen ohne Briketts der Siliziumabgang zwischen 6 bis 24 % je nach der Menge, dem Ofengang und den Eigenschaften des Rohmaterials. Es bedarf der Aufklärung, auf welche Weise die 50 % in der Zahlentafel 1 und 2 entstehen können, und wie es möglich war, daß sich der Mangangehalt bei dem Versuche von Borsig (Zahlentafel 1) auf 0,50 % steigern konnte, während aus Zahlentafel 2 das Gegenteil hervorgeht.** Die Anreicherung um 84 % des Schwefelgehaltes bei der Schmelzung reiner Briketts ist für alle Fälle, in denen große Zähigkeit verlangt wird, eine bedenkliche Erscheinung, indem auch die Schwefelanreicherung eines Schmelzgutes bei nur mittlerem Brikett-

zuschlag noch eine verhältnismäßig hohe bleibt, und daher können diese Briketts den Schrottzusatz von Schmiedeisen oder Stahl nicht ersetzen. In solchen Fällen ist nur die Anwendung von Eisen- oder Stahlbriketts geboten, da ihre Schwefelanreicherung selbst bei 84 % ihrer ursprünglichen Menge noch weit unter 0,10 %, der Grenze für gute Zähigkeit, bleibt, denn nach der Zahlentafel erhielt man: $0,05 + (0,84 \times 0,05) = 0,092 \%$. Es bleibt noch zu bedenken, daß bei Eisen- oder Stahlzusätzen überhaupt das Schmelzprodukt ein verlässlicheres ist, als bei Gußbrikettsgattierungen, deren chemische Zusammensetzung schwankt. Ein Blick auf die in „Stahl und Eisen“ 1909, 1. Dezbr., S. 1882, veröffentlichten Ergebnisse von Festigkeitsversuchen bei Anwendung von Gußbriketts zeigt noch, daß hohe Zugfestigkeit mit hoher Biegefestigkeit, großer Durchbiegung und hohem Schlageffekt nicht notwendig voneinander abhängig sein müssen. Dagegen ergaben sich die besten Schlagversuche bei niedrigem Schwefelgehalt von 0,10 bis 0,12 % und nicht zu hohem Siliziumgehalt (2,2 bis 2,4 %). Auch bleibt hier noch zu bemerken, daß die Bestimmung des Schwefelgehalts im Gußeisen sehr mißlich ist, denn der Schwefel steigt mit der Höhenlage der Probenahme an einem Prüfungstück. Der Schwefelgehalt ist noch außerdem ein anderer, wenn „kalt“ oder „warm“, und von „oben“ oder „unten“* gegossen wird.

* „Stahl und Eisen“ 1909, 1. Dezember, S. 1885 (v. Gienanth); desgleichen S. 1884.
** Vgl. „Stahl und Eisen“ 1910, 12. Okt., S. 1759.

* Messerschmitt: „Stahl und Eisen“ 1905, 1. August, S. 895.

Vergegenwärtigt man sich das Verfahren Weiß, bei welchem die Briketts mit einem Bindemittel, Kalkwasser, durchtränkt werden, und das Verfahren Ronay, das ohne Bindemittel den Zusammenhang der Späne sichert, so muß man zu der Erkenntnis kommen, daß nur die Anwendung von Kalkzuschlägen bei der Pressung der Späne eine geeignete Abhilfe schafft, denn der Kalk schützt nicht nur vor Verrostung, sondern auch vor Abbrand und vor frühzeitiger Schwefelaufnahme.

Die Wirkung von Zuschlägen bei dem Brikettierungsverfahren dürfte erst Gußbriketts erzeugen, die derjenigen von Stahl- oder Eisenschrott als Zusatzmaterial für Festigkeitserhöhung und Zähigkeit ähneln. Wird bei Gußstücken mehr auf Härte und Festigkeit gesehen, so wähle man Briketts; wird aber auf eine geringere Härte bei hoher Festigkeit, aber auch Zähigkeit gesehen, so wähle man Schmiedeeisen- oder Stahlschrott als Gattierungsmaterialien. Ueble Begleiterscheinungen sind bei Gattierung von Schmiedeeisenschrott wegen seines hohen Schmelzpunktes (etwa 1600° C) gegenüber dem niedrigen des Gußschrotts nicht zu fürchten, zumal da die Temperatur im Kupolofen eine genügende ist und das in einem gewissen Grade erhitzte Eisen ungemein rasch die aus der Schmelzzone aufsteigende Wärme in sich aufnimmt. In einem Ofenraume von 1,5 m Höhe wird alle Wärme aus den aufsteigenden Ofengasen — selbst bei einer Geschwindigkeit derselben von 4,66 m/sec im Ofen, also innerhalb weniger als 0,32 Sekunden, wenn man deren Ausdehnung durch die Wärme in Berücksichtigung zieht — vollständig von dem Schmelzmaterial aufgenommen.*

V. Der Schmelzvorgang im Kupolofen bei Brikettbegichtung. Aus der besprochenen Veränderung, welche das Brikettmaterial durch den Schmelzprozeß im Kupolofen erleidet, läßt sich noch kein klares Bild des eigentlichen Schmelzvorgangs gewinnen. Mit der Erklärung, welche von Borsig für das Verschwinden des Kohlenstoffs und die Anreicherung durch Schwefel gegeben wird, kann ich mich nicht befreunden; denn danach soll aus den gegenüber fester Begichtung spezifisch leichteren Briketts der Graphit oberhalb der Schmelzzone verbrennen; der sehr hohe Schwefelgehalt wird in der Hauptsache dem zu den Versuchen verwendeten Koks zugeschrieben, der diesen überreichlich enthalten habe. Es sei daher hier der Versuch gemacht, besonders an Hand der von mir aufgestellten Zahlentafel 2, die den Ofendurchgang der Briketts widerspiegelt, eine andere Erklärung zu geben.

Gesetzt, ein Ofen soll stündlich 5000 kg Eisen schmelzen, so ist derselbe zu begichten mit:

1. Sammelkoks, reichend von Ofensohle bis Unterkannte Unterdüsen. Bei Ofen mit Vorherd ist diese Koks menge gering, bei Sammelherd unterhalb der Düsen groß;

2. Füllkoks, gleich 10 % der stündlichen Ofenleistung = 500 kg;
3. Wärmekoks,* etwa das 23fache des lichten Umfangs des Ofenschachtes in m; bei 0,95 m $\phi = 3 \times 23 = \sim 70$ kg;
4. Gichtkoks, 7 bis 10 % vom Eisensatz = ~ 50 kg;
5. der Briketteisenmenge = 10 % der stündlichen Ofenleistung = 500 kg Eisensatz.

Ist der Ofen in Betrieb gesetzt und liefert das Gebläse die zur stündlichen Schmelzung von 5000 kg Briketts genügende Windmenge, so wird der Ofenbetrieb ein regelmäßiger und der Schmelzvorgang der folgende sein: Hat eine Koks menge entsprechend dem Wärmekoks den Ofen innen und außen auf eine gewisse Temperatur gebracht, so ersetzt der Satz koks einestells den Wärmeverlust infolge von Abkühlung und liefert andererseits die Wärmemenge zur Eisenschmelzung, d. h., er ersetzt laufend den Abgang der Füllkoks menge und erhält somit diesen Wärmespeicher in fortlaufender gleicher Leistung, daher bleibt die die Wärmemengen spendende Füllkoks masse immer die gleiche ohne Einbuße. Während des Ofenbetriebes lagert daher die Eisengicht immer über der Füllkoksschicht in gleichbleibender Höhe, von welcher aus alsdann ihr plötzlicher Zerfall, ihre Schmelzung, beginnt. Die Briketts empfangen eine beachtenswerte Wärmemenge schon oberhalb der Füllkoksschichthöhe, welche sich bis auf 1,5 m Höhe oberhalb dieser Schicht in die Gichtmassen hinein erstreckt. Bei den ersten Wärmefolgen suchen die Briketts sich auszudehnen und bröckeln dabei an ihren runden Kanten ab, da die inneren Brikettteilchen unter anderen Druckverhältnissen verdichtet worden sind als die äußeren, sie erhalten dadurch ungleiche Spannungen, denn Eisen ist keine Flüssigkeit, welche einen Druck überallhin gleichmäßig fortpflanzen kann. Die runde Form ist daher die zweckmäßigste. Für den dadurch entstehenden Abbrand ist dieses Abbröckeln bedeutungslos, da es zu gering ist, nicht aber für die Oxydation im Ofen. Vor allen Dingen nehmen die abgebröckelten Teile frühzeitig den im Ofen aus dem Koks herrührenden Schwefel bis zur Sättigung auf. Im weiteren Verlauf, beim Tiefersinken der Briketts in der 1,5 m hohen Vorbereitungszone, bekommen die Briketts Risse, noch bevor ihre Anschmelzung erfolgt. Wird der Ofen plötzlich entleert, so sehen solche Briketts nicht allein in den mit Meißeln aufgesprengten Rissen ganz schwarzblau aus, sondern sie besitzen die gleiche Färbung auch in allen inneren Teilen, gerade als habe man Koksstücke vor sich; es hat die Schwefelanreicherung in hohem Maße eingesetzt, wie Zahlentafel 2 und 3 zeigen. Der Schwefelgehalt ist bereits außen von 0,108 auf 0,180 % gestiegen und so weit ins Innere eingedrungen, daß eine Probe, welche durch Durchbohren des Briketts erhalten wurde, 0,118 % aufwies. Es betrug mithin die

* Messerschmitt: „Stahl und Eisen“ 1909, 1. Dezember, S. 1895.

* „Stahl und Eisen“ 1909, 4. August, S. 1182; 8. September S. 1384; 6. Oktober, S. 1558; 3. November, S. 1730; 1. Dezember, S. 1887.

Schwefelaufnahme im weißglühenden Zustande der Briketts außen schon 0,180 bis 0,108 = 0,072 %, abnehmend nach innen auf etwa 0,010 %. Nach Eintritt der Briketts in die Schmelzzone enthielt nunmehr das flüssige Eisen 0,19 % Schwefel, es hatte also 0,082 % Schwefel aufgenommen. Es folgt hieraus, daß eine Schwefelaufnahme in der Schmelzzone nicht mehr stattfand, wenn man die kleine Differenz zwischen 0,18 und 0,19 % im flüssigen Eisen außer acht läßt. Die Schwefelaufnahme beginnt also 1,5 m oberhalb der Füllkoks-schicht — der Schmelzzone — und ist beendet über der Schmelzzone beim Zerfließen der Briketts. Es kann daher dieser Vorgang nur Folge einer gewissen Porosität der Briketts sein. Eine feste Gußschrott-Gattierung hätte sich nur um 0,05 % bei 1,0 % Schwefel im Koks angereichert. Bei einem mittleren Schwefelgehalt des Gußschrotts von 0,108 %, gleich dem Gehalte der Briketts in Zahlentafel 2, würde das Eisenbad 0,158 % Schwefel enthalten.

Das Silizium hat sich nach Zahlentafel 2, 3 und 4 trotz der großen Schwefelaufnahme der Brikettstücke unmittelbar vor dem Eintritt der Eisenstücke in die Schmelzzone sehr wenig geändert; es ist der Siliziumgehalt von 2,25 % nur auf 2,16 % an den teigig werdenden Oberflächen gesunken. Dieser Verlust ist nicht größer, als er bei fester Gußschrottgichtung vorkommen dürfte. Im verflüssigten Eisen finden sich dagegen nur 1,10 % Silizium, das Brikett hat somit bei der Durchheilung der Schmelzzone eine Einbuße von 1,06 % Silizium erlitten. Da ein solches Vorkommen bei fester Schrottgichtung unbekannt ist, so entsteht die Frage: wie ist es möglich, daß das zerfließende und durch die Schmelzzone träufelnde Briketteisen einen solch hohen Siliziumabgang erleiden konnte. Zuerst kann man den höheren Schwefelgehalt des zerfließenden Brikettmaterials als Ursache betrachten, denn der Schwefel verdrängt das Silizium. Weiterhin erfolgt aber die Oxydation des Siliziums rasch nach dem Eintritt des Materials in die Schmelzzone, d. h. in eine freien Sauerstoff enthaltende Umgebung, welche für einen guten Ofengang eine Bedingung ist. Bei gutem Ofengang herrscht dort eine erhöhte Ofentemperatur, diese muß wiederum die Verbrennung des Siliziums bewirken. 1 kg Silizium entwickelt bei seiner Verbrennung 7830 WE. Da 1 kg Eisen etwa 270 WE zur Verflüssigung bedarf, so könnte man damit 29 kg Eisen verflüssigen. Aus unserer Betrachtung folgt die für jeden Kupolofen gültige Lehre, daß die Wärmeentnahme der Gichtsätze aus der Verbrennungsluft, die Aufnahme von Schwefel und das Verdrängen von Silizium sowie die dadurch bewirkte hohe Ofentemperatur in einer Wechselwirkung stehen, von der Härte und Weichheit, Sprödigkeit und Zähigkeit abhängig sind. Man kann sich nun auch die Beobachtung erklären, daß ein geringer Brikettzuschlag von etwa 25 % keinen erhöhten Siliziumabbrand merklich macht, denn die geringere Schwefelaufnahme in der Gattierung, die dadurch verursachte geringere Verdrängung des

Siliziums und die durch dessen Verbrennung bewirkte geringe Erhöhung der Ofentemperatur in der Verbrennungszone, die dessen Erhaltung begünstigt, ergeben keinen anormalen Betrieb.

Der Verlust an Mangan von etwa 21 % nach Zahlentafel 2 und die Anreicherung mit Phosphor um 5 % sind normal und daher der Brikettgichtung nicht eigentümlich. Der große Kohlenstoffverlust von etwa 16 % nach Zahlentafel 1 und 12 % nach Zahlentafel 2 sind eine Folge der hohen Schwefelaufnahme der Briketts, denn der Schwefel beeinträchtigt die Kohlenstoffaufnahme des Eisens, und da der größte Teil des Siliziums durch denselben verdrängt ist, so hat die zurückgebliebene geringe Menge ihre Eigenschaft, Graphit zu bilden, ganz oder teilweise verloren und das reingeschmolzene Briketteisen wird weiß, hart, spröde, unbrauchbar.

Der Kupolofen, aus dem die Versuche der Zahlentafel 2 hervorgingen, hat ein starkes, kräftiges Gebläse, das Wind im Ueberschuß liefert; durchschnittlich wird mit 9 % Satzkoks geschmolzen; der Ofen hat eine lichte Weite von 850 mm; er schmilzt reichlich und heißes Eisen. Aus diesem günstigen Ofenbetrieb erklärt sich auch der normale, nicht zu große Abbrand von 21 % Mangan. Es ist bekannt, daß bei zu viel Satzkoksverbrauch die Temperatur in einem Kupolofen nicht steigt, sondern fällt, wenigstens in den meisten Fällen, besonders bei Verwendung von sehr gutem Koks, und daß dadurch die Ofenleistung tief herabgehen kann; der Abbrand wird dabei jedoch geringer. Dagegen bewirkt ein geringer Koksverbrauch einen heißen und flotten Ofengang, da der Kohlenstoff im Koks höchstmöglich zu Kohlensäure umgebildet wird und erhalten bleibt. Auf diese Weise enthalten die Ofengase noch freien Sauerstoff, was eine Erhöhung des Abbrandes zur Folge hat. Man sieht aus der Zahlentafel 2, daß der Abbrand des Gichtmaterials erst in der eigentlichen Schmelzzone des Ofens, nachdem das Gichteisen flüssig geworden ist, eintritt. Auf dem kurzen Weg, den die Eisentropfen durch die Schmelzzone zurücklegen, und der für gewöhnlich 1,0 m lang ist, kann die Kohlensäurebildung nicht die direkte Ursache des erhöhten Abbrandes sein, derselbe ist vielmehr der höheren Temperatur des Ofens an dieser Stelle zuzuschreiben, welche noch durch den größeren Siliziumabbrand erhöht wird. Es sind demnach Temperatur und Abbrand miteinander verknüpft. Oekonomisch ist heißes Schmelzen bei reichlicher Gebläseluft und wenig Koksverbrauch jedoch, verbunden mit hohem Abbrand, weit vorteilhafter, sogar trotz des scharfen Angriffs des Ofenfutters und dessen Reparatur, als wenig Gebläseluft, langsames Schmelzen und viel Koksverbrauch, wenn auch verbunden mit wenig Abbrand, abgesehen davon, daß langsames Schmelzen noch hohe Unkosten durch die Verlängerung der Arbeitszeit zur Folge hat.

VI. Rückblicke und Fortschritte in der Brikettierung. In den vorstehenden Betrachtungen und Ergebnissen ist darauf hinge-

wiesen, wie durch Verdrängung von Silizium und damit zusammenhängend von Kohlenstoff durch Schwefel aus Roheisen, das für gewisse Zwecke ausgewählt ist, mithin erwünschte physikalische Eigenschaften besitzt, und durch Zusätze von Guß-, Schmiedeisen- oder Stahlspänebriketts zur Kupolofenschmelze edlere Eigenschaften des erschmolzenen Eisens in bezug auf die Erhöhung aller Festigkeitsarten, wie auch der Zähigkeit erreicht werden können. Es läßt sich auch unschwer aus den mitgeteilten Versuchen und Erscheinungen die Erkenntnis ableiten, daß Vorsicht in der Anwendung hoher Gattierungssätze geboten ist, denn Ofengang, Ofentemperatur, Abbrand von Silizium, je nach der vorhandenen Menge und deren Wärmeentwicklung, Koksbeschaffenheit und Koksschwefelgehalt verändern oder beeinflussen die erhofften Erfolge. Gegen solche unliebsame Vorkommnisse gibt es nur einen Schutz: Kenntnis des Spänematerials und dessen Anwendung in nicht übermäßig großen Mengen. Die Erfahrung lehrt hier, wie es auch überhaupt für alle Kupolofengattierungen empfehlenswert bleibt, daß man nicht wesentlich über 30 % an Zuschlägen hinausgehen soll. Es ist längst bekannt und es ist auch vom Verfasser infolge unliebsamer Erscheinungen stets so verfahren worden, daß selbst bei Verwendung ein und desselben Roheisens in bezug auf die chemische Zusammensetzung und ohne sonstige Gattierungszusätze die gewünschten Erfolge nur dann nicht ausbleiben, wenn man mindestens drei gleiche Roheisenmarken, jedoch von verschiedener Herkunft, zu je ein Drittel zum Schmelzsatz benutzt. Will man Güsse mit veredelten Eigenschaften, aber ohne die Begleiterscheinungen von Härte, die der Schwefel im Gefolge hat, also solche von einer gewissen Weichheit erzielen, so stehen nach dem heutigen Stande der Brikettierungseigenschaften den beiden Verfahren die Mittel dazu zu Gebote. So zeigen deren Lizenz-Inhaberinnen an:

Die Hochdruck-Brikettierungs-Gesellschaft m. b. H., Berlin, S. W. 48 (Verfahren Ronay):

„Soweit es sich als wünschenswert herausstellt, kann und wird Ronayschen Briketts Kalk in irgend einer Form beigemischt, da diese Wirkung längst bekannt ist und nur die Verwendung von Kalkwasser

an Stelle von Kalkmilch und Kalkbrei Gegenstand des Weiß-Verfahrens bildet. Daß man bei der direkten Mischung der Späne mit Kalk jene Dosierung mit Sicherheit erreichen kann, welche in Anbetracht des Schwefels usw. wünschenswert ist, ist ohne weiteres klar.“

Das Ziegelungs-Syndikat, G. m. b. H., Berlin, S.W. 61 (Verfahren Weiß):

„Bei Verwendung unserer Briketts spielt der Schwefelgehalt keine veredelnde Rolle. Wir brikettieren mit einem Zusatz von 50 bis 70 % Briketts, das daraus geschmolzene Eisen hat außerordentliche Zähigkeit und Dichtigkeit, es besitzt einen Schwefelgehalt von 0,03 bis 0,06 %, erreicht jedoch niemals 0,10 %.“

Es ist aus diesen Mitteilungen, welche den heutigen Stand der Anwendung von Briketts als Zuschläge im Kupolofen wiedergeben, ersichtlich, daß durch die beiden Brikettierungsverfahren große Fortschritte in der Erschmelzung von Qualitätsguß gemacht sind, und daß man zur Erreichung gesicherter Anforderungen an den Guß auch gewisser Zuschläge zu den Briketts nicht gut entbehren kann. Kalkzuschläge mindern große Härte und wirken auf eine gewisse Zähigkeit. Man wird solche Briketts zur Erzielung großer Festigkeit, Dichtigkeit bei einer gewissen Härte, wie solche der Zylinderguß und der Guß starkwandiger Gegenstände erfordern, anwenden. Im anderen Falle, wo man auch auf Dichtigkeit, jedoch bei etwas weniger Festigkeit, aber mehr auf Zähigkeit sieht, wird man sich Briketts mit anderen Beimischungen bedienen. Es sei noch darauf hingewiesen, wie durch die Verwendung von Manganerz im Kupolofen, also auch durch eine Einpressung solchen Erzes in die Briketts die Schwefelanreicherung aus dem Schmelzkoks im Kupolofen behindert oder ganz aufgehoben werden kann. Es genügt schon 1 % Manganerz mit einem Gehalt von 27 % Mangan, um den Koksschwefel fernzuhalten.*

Man kann für die beiden Verfahren nur wünschen, daß sie sich ergänzen möchten zur Erreichung hoher Vollkommenheit und Befriedigung aller Wünsche, die man an veredelten Guß stellen muß.

* „Stahl und Eisen“ 1902, 15. April, S. 415: Versuche von Reusch.

Die Verbrennung beim Betriebe von Gießereiflammöfen.

Von Dipl.-Ing. Erich Rosenberg in Berlin.

In der Abhandlung über die Berechnung von Gießereiflammöfen* sind von Osann Zahlenwerte erhalten worden auf Grund der Annahme, daß auf 1 kg verbrannter Kohle 17 cbm Feuergase (bei 0° und 760 mm) entstehen. Der Ofen wird also mit einem Luftüberschuß von 100 % betrieben. Mit

dieser Luftmenge läßt sich wohl eine ausgezeichnete Verbrennung und unter Umständen auch die zum Schmelzen nötige Temperatur erzielen, zweckmäßig wird man aber mit geringerer Luftzufuhr arbeiten. Die Rostfläche derartiger Öfen ist nicht so beschränkt wie bei vielen Kesselfeuerungen, läßt sich also besser bearbeiten und übersehen, zumal an beiden Längsseiten des Ofens Stochöffnungen vorhanden sein

* Vgl. „Stahl und Eisen“ 1910, 7. Sept., S. 1541.

können. Osann gibt auf Seite 1545 die Rostfläche des berechneten Ofens mit 2 qm an. Auf derselben Seite findet sich die Angabe, daß man bei größeren Oefen — ein solcher liegt doch in dem Beispiele vor — für 1 kg stündlich verbrannte Kohle mit 70 qem Gesamtrostfläche rechnet. Das würde einen Rost von $500 \times 0,007 = 3,5$ qm ergeben, d. h. es würden in 1 Stunde auf 1 qm $500 : 3,5 = \sim 140$ kg Kohle verbrannt werden. Nach Ledebur* schwankt das Verhältnis von Herdfläche zur Rostfläche zwischen 4 : 1 und 2 : 1 entsprechend 2,06 und 4,13 qm. Das Taschenbuch für Eisenhüttenleute gibt im Mittel 3,3 an, wonach sich die Rostfläche auf $8,25 : 3,3 = 2,5$ qm stellen würde. Osann hat also mit der kleinsten nach den Literatur-Angaben möglichen Rostfläche gerechnet. Es müßten daher in einer Stunde auf 1 qm Rostfläche 250 kg Steinkohle verbrannt werden, d. h. der Rost muß sehr hoch beansprucht werden. Das Feuer muß bei reichlicher Luftzufuhr sehr klar gehalten werden, um eine gute Verbrennung zu erzielen. Aus diesem Grunde ist auch nur die Verwendung von guten Steinkohlen möglich. In dem später durchgeführten Beispiele werden bei 6,5 % Asche in einer Stunde $500 \times 0,065 = 32,5$ kg Schlacke gebildet, die bei mangelhafter Wartung des Feuers einen großen Teil des ohnehin schon sehr kleinen Rostes verschlacken können. Durch die geringe Größe der Rostfläche wird nun eine bedeutende Schütthöhe des Brennstoffes, und daher eine hohe Feuerbrücke erforderlich. Die Verbrennung wird eine vollständige, so daß sich bei geringem Luftüberschuß wenig freier Sauerstoff in den Verbrennungsgasen findet. Die Wärmeentwicklung und die im Ofen erreichbare Temperatur wird jedoch dadurch vermindert, während man bei einem Schmelzofen das Gegenteil erstrebt. Einen Ausgleich könnte man dadurch bewirken, daß man die Brennstoffmenge vergrößert, was aber wiederum eine Erhöhung der Feuerbrücke und eine Vergrößerung der Widerstände für die aufsteigende Verbrennungsluft bedingt. Mit stärkerer Zugwirkung, d. h. bei gleicher Pressung und Temperatur mit größerem Luftüberschuß, zu arbeiten, ist ebenfalls nicht angängig, da dann die erreichbare Ofentemperatur weiter sinkt.

Der Einfluß der Menge der Verbrennungsluft auf die Verbrennungstemperatur ist so bedeutend, daß der Betrieb des Ofens bei falscher Regulierung der Verbrennung überhaupt nicht durchzuführen ist. In der folgenden Ausführung soll rechnerisch begründet werden, daß bei 100 % Luftüberschuß ein Schmelzen in dem Ofen unmöglich ist, zugleich soll eine Uebersicht gegeben werden über die Verbrennungstemperaturen, die bei wechselndem Luftüberschuß erreicht werden.

Als Brennstoff wird eine Kohle mit einem Heizwert von 7650 WE** von folgender Zusammensetzung angenommen:

Kohlenstoff . .	80,0 %	Schwefel	1,5 %
Wasserstoff . .	4,7 „	Wasser	1,3 „
Stickstoff . . .	1,0 „	Asche	6,5 „
Sauerstoff . . .	5,0 „		

Die zur Verbrennung von 1 kg Kohle nötige theoretische Luftmenge ist: *

in kg

$$L_k = \frac{\frac{8}{3} C + 8 H + S - O}{0,23}$$

in cbm (0° u. 760 mm)

$$L_v = \frac{\frac{8}{3} C + 8 H + S - O}{0,3}$$

$$L_k = \frac{2,67 \times 0,8 + 8 \times 0,047 + 0,015 - 0,05}{0,23}$$

$L_k = 10,77 \text{ kg}$

$L_v = 8,26 \text{ cbm}$

Bei 100 % Luftüberschuß würden sich also für 1 kg Kohle $2 \times 8,26$ + der Summe der brennbaren Kohleteile = 17 cbm Feuergase ergeben (bei 0° und 760 mm).

Es müssen zugeführt werden bei einem Luftüberschuß von

	I.	II.	III.	IV.	V.
	0 %	25 %	50 %	75 %	100 %
Luft in kg	10,77 kg	13,46 kg	16,15 kg	18,84 kg	21,53 kg

Die Berechnung des Verbrennungsgasgemenges liefert folgende Daten:

- 1 kg C liefert $\frac{44}{12} = 3,67$ kg CO₂ und braucht 2,67 kg O
- 1 „ H „ $\frac{18}{2} = 9,00$ „ H₂O „ „ 8,00 „ O
- 1 „ S „ $\frac{64}{32} = 2,00$ „ SO₂ „ „ 1,00 „ O
- $\frac{28}{14}$ 1 kg O bringt mit $\frac{77}{23}$ kg N.

Zahlentafel 1. Verbrennungsgase im Fall I bei 0 % Luftüberschuß.

	Erforderlicher O kg	Geliefert werden			Aus der Luft N kg	Verbrennungsgase kg
		CO ₂ kg	H ₂ O kg	SO ₂ kg		
0,8 kg C	2,14	2,94	—	—	7,16	10,10
0,047 kg H	0,376					
0,05 kg O vorhanden.	0,050	—	0,423	—	1,09	1,513
	0,326					
0,015 kg S	0,015	—	—	0,03	0,05	0,08
0,013 kg H ₂ O	—	—	0,013	—	—	0,013
0,01 kg N	—	—	—	—	0,01 vorh.	0,01
	—	2,94	0,436	0,03	8,31	11,716

Die Menge der Verbrennungsgase kann man auch durch Summierung der theoretisch erforderlichen Luftmenge und der Summe der Bestandteile der Kohle, die sich in den Verbrennungsgasen finden, erhalten.

Luftmenge = 10,77 kg

Kohle minus Asche = 0,935 „

Verbrennungsgas = $11,705 \text{ kg} = 11,71 \text{ kg}$

Beide Zahlen stimmen bis auf die durch Rechnung bedingten Ungenauigkeiten überein. Der Luftüberschuß beeinflusst die Verbrennungsgase in der Weise, daß der Sauerstoff- und Stickstoffgehalt

* „Handbuch der Eisenhüttenkunde“, 5. Aufl., I. Abt., S. 147.

** „Hütte“, 20. Aufl., I. Bd., S. 374.

* „Hütte“, I. Bd., S. 372.

erhöht wird, wenn man für diese Rechnung die Verunreinigungen der Luft vernachlässigt (Feuchtigkeit, Kohlensäure). (Vgl. Zahlentafel 1 bis 5.)

Zahlentafel 2. Ueberschüssige Luft in kg.

I.	II.	III.	IV.	V.
0	2,69	5,38	8,07	10,77

Zahlentafel 3. Zusammensetzung der überschüssigen Luft.

Luft- überschuß		O ₂ kg	N ₂ kg
0 %	I.	0	0
25 „	II.	0,62	2,07
50 „	III.	1,24	4,14
75 „	IV.	1,86	6,21
100 „	V.	2,48	8,28

Zahlentafel 4. Zusammensetzung der Brenngase auf 1 kg Kohle.

	Kilogramm					
	CO ₂	SO ₂	H ₂ O	N ₂	O ₂	Summe
I.	2,94	0,03	0,436	8,31	—	11,716
II.	2,94	0,03	0,436	10,38	0,62	14,406
III.	2,94	0,03	0,436	12,45	1,24	17,096
IV.	2,94	0,03	0,436	14,52	1,86	19,786
V.	2,94	0,03	0,436	16,59	2,48	22,476

Zahlentafel 5. Zusammensetzung der Brenngase in Gewichtsprozenten.

	CO ₂	SO ₂	H ₂ O	N ₂	O ₂
I.	25,1	0,26	3,72	70,9	—
II.	20,4	0,21	3,02	72,1	4,29
III.	17,2	0,18	2,55	72,8	7,25
IV.	14,9	0,15	2,20	73,3	9,4
V.	13,1	0,13	1,94	73,7	11,0

Die Verbrennungstemperatur läßt sich nun berechnen, da die durch 1 kg verbrannte Kohle entstehenden Verbrennungsgase bekannt sind, nach der Formel

$$T = \frac{W}{Q_1 \cdot s_1 + Q_2 \cdot s_2 + Q_3 \cdot s_3 + Q_4 \cdot s_4 + Q_5 \cdot s_5}$$

W = 7650 WE = Heizwert von 1 kg Kohle,
Q₁ = Gewicht der gebildeten Kohlensäure,
Q₂ = „ „ schwefligen Säure,
Q₃ = „ des Wasserdampfes,
Q₄ = „ „ Stickstoffes,
Q₅ = „ „ Sauerstoffes.

s₁

s₂

s₃

s₄

s₅

mittlere
spezifische Wärme
bei gleichbleibendem
Drucke

für 1 kg Kohlensäure,
„ 1 kg schweflige Säure,
„ 1 kg Wasserdampf,
„ 1 kg Stickstoff,
„ 1 kg Sauerstoff.

Zahlentafel 6.

	Luftüber- schuß	Q ₁ kg	Q ₂ kg	Q ₃ kg	Q ₄ kg	Q ₅ kg
I.	0 %	2,94	0,03	0,436	8,31	—
II.	25 „	2,94	0,03	0,436	10,38	0,62
III.	50 „	2,94	0,03	0,436	12,45	1,24
IV.	75 „	2,94	0,03	0,436	14,52	1,86
V.	100 „	2,94	0,03	0,436	16,59	2,48

s₁ für Kohlensäure

s₂ für schweflige Säure

s₃ für Wasserdampf

s₄ für Stickstoff

s₅ für Sauerstoff

= 0,202 + 0,000 086 × (t + 273)

= 0,1544 *

= 0,438 + 0,0001195 × t

= 0,230 + 0,000039 × (t + 273)

= 0,201 + 0,000034 × (t + 273) **

Die Verbrennungstemperatur sei x. Man erhält dann die fünf quadratischen Gleichungen:

I. $x = \frac{7650}{2,90 + 0,00063 x}$

II. $x = \frac{7650}{3,53 + 0,00073 x}$

III. $x = \frac{7650}{4,16 + 0,00083 x}$

IV. $x = \frac{7650}{4,79 + 0,00093 x}$

V. $x = \frac{7650}{5,42 + 0,00103 x}$

Die Verbrennungstemperatur ist dann (s. Zahlentafel 7):

Zahlentafel 7. Luftüberschuß.

0 %	25 %	50 %	75 %	100 %
I.	II.	III.	IV.	V.
1875 °	1623 °	1431 °	1279 °	1157 °

Schaubild 1.

Das Schaubild 1 zeigt die Kurve der Verbrennungstemperaturen. Das Maximum liegt bei 1875 ° C; der Anfangspunkt der Kurve ist der Entzündungspunkt der Kohle. Die Zahlen der Zahlentafel 7 sind zu hoch, da die Veränderung der spezifischen Wärme der schwefligen Säure nicht in Betracht gezogen ist. Wenn man auch von dieser Ungenauigkeit, die nur unbedeutend ist, absieht, so stellen

* Eisenhütte, S. 29.

** Die Werte s₁, s₃, s₄, s₅ sind aus Fuchs „Wärmetechnik“ S. 10 entnommen. Für die Veränderung von s₂ mit der Temperatur habe ich in den Handbüchern keinen Wert gefunden.

doch diese Temperaturen Werte dar, die aus folgenden Gründen nicht erreicht werden:

1. Die zum Schmelzen der Schlacke und zur Erwärmung derselben auf die Verbrennungstemperatur nötige Wärmemenge ist nicht berücksichtigt, desgleichen der Wasserdampf- und Kohlensäuregehalt der Luft.

2. Die Verbrennung ist nicht so vollständig, wie angenommen ist, da die Verbrennungstemperaturen schon innerhalb des Dissoziationsgebietes von Kohlensäure und Wasserdampf liegen.

Um diesen letzten Faktor, der das Ergebnis stark beeinflusst, zu berücksichtigen, kann man in folgender Weise verfahren. Man schätzt für einen Luftüberschuß eine Verbrennungstemperatur, berechnet die durch Dissoziation bei dieser Temperatur und dem herrschenden Drucke gebildeten Gasmengen und rechnet mit den so erhaltenen Werten auf die unbekannte Verbrennungstemperatur zurück. Stimmen beide Zahlen überein, so war die Annahme richtig, im anderen Falle muß man noch einmal schätzen. Dieses Verfahren ist hier nicht eingeschlagen worden, weil die Dissoziations-Daten sehr unbestimmt sind. Da es sich bei der vorliegenden Rechnung um Verhältniswerte handelt, wäre die Verringerung der errechneten Zahlen auf Grund der Dissoziation und damit auch die Ungenauigkeit belanglos, wenn die Kurven der Verbrennungstemperaturen und der dazugehörigen Dissoziationsgrade analog verlaufen würden, wenn also z. B. beide Kurven gerade Linien wären mit derselben Neigung gegen die Achsen. Da die Dissoziation aber nicht in dem Punkte einsetzt, der das Minimum der Verbrennungstemperatur-Kurve darstellt, sondern erst bei einer Temperatur, die von der Natur des Gases und dem Drucke abhängig ist, so verlaufen die Kurven nicht analog, d. h. die Erniedrigung der Verbrennungstemperaturen infolge der Dissoziation ist nicht proportional dem Luftüberschuß. Wenn daher mit den Zahlen der Zahlentafel 7 weitergerechnet wird, so muß man sich darüber klar sein, daß alle Werte zu hoch sind, und zwar wird der Fehler immer größer, je weiter die Temperaturen im Dissoziationsgebiete liegen.

Um nun die Frage zu beantworten, welcher Luftüberschuß im Flammofen zulässig ist, ist die zum Betriebe des Ofens nötige Temperatur zu ermitteln. Aus dem Ofen sollen silizium- und manganarme Stücke gegossen werden. Der Schmelzpunkt des Einsatzes (halbirtes Roh-eisen) ist etwa 1150 ° C. Die Gießtemperatur für Grobguß ist 1200 °, für Feinguß 1380 °,* durchschnittlich also etwa 1290 °. Die Verbrennungsgase bewegen sich außerordentlich schnell, so daß die Zeit, in der sie sich im Ofenraum aufhalten, sehr kurz ist, wie folgende Zahlentafel 8 zeigt.

Zahlentafel 8.

	I.	II.	III.	IV.	V.
Sekunden . . .	0,775	0,694	0,654	0,613	0,585

* „Stahl und Eisen“ 1909, 8. Sept., S. 1390.

Damit die Gase während ihres Aufenthaltes im Ofenraum genügend Wärme an das Gemäuer und an das Metall übertragen, müssen sie also wesentlich höhere Temperatur haben als das geschmolzene Metall. Daraus folgt, daß die Gase etwa 1400 ° heiß sein müssen. Aus Zahlentafel 7 ergibt sich also, daß 50 % Luftüberschuß unter den gegebenen Bedingungen, d. h. ohne Vorwärmung der Verbrennungsluft, als obere Grenze zu betrachten ist. Zweckmäßig betreibt man den Flammofen für Gießereizwecke mit etwa 30 bis 50 % Luftüberschuß.

Der Betrieb läßt sich aber auch mit größerem Luftüberschuß durchführen, sobald man die heißen Abgase zur Vorwärmung der Verbrennungsluft benutzt, ein Verfahren, das nach Osanns Angaben auch in Anwendung ist. Die Berechnung der Betriebsergebnisse wird unter folgenden Voraussetzungen durchgeführt:

a) Die Verbrennungsgase sollen nach dem Verlassen des Ofens an der Stelle, an welcher die Vorwärmung sich befindet, eine Temperatur von 1000 ° C haben.

b) Um eine gute Wärmeübertragung zwischen Abgasen und Verbrennungsluft zu ermöglichen, sollen die Abgase nach der Vorwärmung 200 ° C heißer sein als die warme Luft.

Die Berechnung gestaltet sich dann folgendermaßen:

I. Berechnung derjenigen Temperatur, bis zu der die Verbrennungsluft durch die Abgase erwärmt werden kann.

II. Berechnung der Verbrennungstemperatur unter Berücksichtigung der Vorwärmung.

I.

Temperatur der Abgase nach der

Wärmeabgabe = x°

Temperatur der Luft nach der

Wärmeaufnahme = $x - 200^{\circ}$

Mittlere spezifische Wärme bei gleichbleibendem Drucke:

a) Luft zwischen 0° und $x - 200^{\circ}$:

$$cp = 0,222 + 0,000037 [x - 200 + 273]$$

$$cp = 0,225 + 0,000038 x.$$

b) Gase zwischen 0° und 1000° (nach den früher angegebenen Formeln berechnet):

$$cp \text{ für } CO_2 = 0,311$$

$$cp \text{ „ } SO_2 = 0,1544$$

$$cp \text{ „ } H_2O \text{ (Dampf)} = 0,557$$

$$cp \text{ „ } N_2 = 0,280$$

$$cp \text{ „ } O_2 = 0,244$$

c) Gase zwischen 0° und x° :

$$CO_2 = 0,202 + 0,000086 [x + 273] = 0,225 + 0,000086 x,$$

$$H_2O = 0,438 + 0,0001195 x,$$

$$N_2 = 0,230 + 0,000039 [x + 273] = 0,241 + 0,000039 x,$$

$$O_2 = 0,201 + 0,000034 [x + 273] = 0,210 + 0,000034 x,$$

$$SO_2 = 0,1544$$

d) Die mittleren spezifischen Wärmen der Gase zwischen x° und 1000° erhält man nach dem Ausdruck:

$$d = \frac{b + c}{2}$$

$$\begin{aligned} \text{CO}_2 &= 0,311 \\ &+ 0,225 + 0,000086 x \\ &\quad (0,536 + 0,000086 x) : 2 \\ \text{CO}_2 &= 0,268 + 0,000043 x \\ \text{H}_2\text{O} &= 0,489 + 0,0000598 x \\ \text{N}_2 &= 0,261 + 0,0000195 x \\ \text{O}_2 &= 0,227 + 0,000017 x \end{aligned}$$

e) Gesamte mittlere spezifische Wärme des Verbrennungsgases zwischen 1000° und x° bei Fall I (0% Luftüberschuß). Die Zusammensetzung des Gases in Gewichtsprozenten findet sich in Zahlentafel 5:

$$\begin{aligned} \text{CO}_2 &= 25,1 (0,268 + 0,000043 x) = 6,7268 + 0,0010793 x \\ \text{SO}_2 &= 0,26 \times 0,1544 = 0,0401 \\ \text{H}_2\text{O} &= 3,72 (0,498 + 0,0000598 x) = 1,8526 + 0,0002225 x \\ \text{N}_2 &= 70,9 (0,261 + 0,0000195 x) = 18,5049 + 0,0013826 x \\ \text{Summe} &= 27,1244 + 0,0026844 x \\ \text{Summe} &= 0,271 + 0,0000268 x \\ 100 & \end{aligned}$$

Für 1 kg Verbrennungsgas, das zwischen x° und 1000° um 1° erwärmt bzw. abgekühlt wird, ergibt sich also ein Wärmeumsatz von 0,271 + 0,0000268 x WE im Mittel.

f) Wärmebilanz im Fall L:

Zugeführte Luftmenge für 1 kg Kohle 10,77 kg
Verbrennungsgase 11,72 „

1. Aufgenommene Wärmemenge.

Die Luft wird auf x — 200° erwärmt:

1 kg Luft braucht bei 1° Temperaturerhöhung
0,225 + 0,000038 x,

10,77 „ Luft brauchen bei (x — 200°) Temperaturerhöhung

$$10,77 (x - 200) (0,225 + 0,000038 x) \\ 2,341398 x - 484,65 + 0,00040926 x^2.$$

2. Abgegebene Wärmemenge.

Die Gase kühlen sich um 1000 — x° ab:

$$\begin{aligned} \text{WE} &= 11,72 (1000 - x) (0,271 + 0,0000268 x) \\ &= 3176,12 - 3,17612 x + 0,314096 x - 0,000314096 x^2. \end{aligned}$$

Durch Gleichsetzen der beiden Werte erhält man eine quadratische Gleichung, die als Wurzel für x den Wert 646° ergibt (~ 650°).

Die Luft kann also auf 450° vorgewärmt werden, wenn die Gase sich von 1000° auf 650° abkühlen. Die Abgase sind so warm, daß sie eine gute Essenwirkung garantieren, selbst wenn sie noch einer stärkeren Abkühlung unterworfen sind.

Bei der Durchrechnung von Fall II bis V muß man natürlich dieselbe Zahl erhalten, da die wärmeabgebende Menge in demselben Maße wächst wie die wärmeaufnehmende Menge.

II.

Unter Berücksichtigung der Vorwärmung werden die früher angegebenen Gleichungen für die Verbrennungstemperatur in der Weise umgeformt, daß der Zähler um die von der Luft mitgebrachten Wärmemengen vermehrt wird. Die mittlere spezifische Wärme der Luft zwischen 0 und 450° ist 0,249 (Formel s. Ia).

Zahlentafel 9.

Berechnung	WE	Zähler
10,77.450.0,249	1207	8 857
13,46.450.0,249	1508	9 158
16,15.450.0,249	1810	9 460
18,84.450.0,249	2111	9 761
21,54.450.0,249	2412	10 062

Es ergeben sich dann folgende Temperaturen, die in Zahlentafel 10 mit den Werten der Zahlentafel 7 zusammengestellt sind.

Zahlentafel 10.

Vorwärmung	Luftüberschuß				
	0 %	25 %	50 %	75 %	100 %
0°	1875°	1623°	1431°	1279°	1157°
450°	2097°	1920°	1698°	1563°	1455°

Aus diesen beiden Zahlenreihen läßt sich nun allgemein für den Betrieb eines Gießereiflammofens für Eisenguß folgendes entnehmen:

Verläuft die Verbrennung bei 30 bis 50 % Luftüberschuß, so ist es vorteilhaft, die Abgase nicht zur Vorwärmung zu benutzen, sondern sie in anderen Vorrichtungen auszunutzen unter Abkühlung bis auf eine Temperatur, die für eine gute Essenwirkung erforderlich ist. Bei größerem Luftüberschuß (im Höchstfall 100 %) muß mit vorgewärmter Luft gearbeitet werden, um ein Schmelzen zu ermöglichen. Der Wärmeinhalt der Abgase ist ausreichend für eine Vorwärmung auf 450°, die einen Betrieb bis zu 100 % Luftüberschuß zuläßt. Die Frage, ob und mit welcher Vorwärmung gearbeitet werden soll, läßt sich aber nicht allein vom wärmetechnischen Standpunkt aus beantworten, vielmehr muß in weitgehendem Maße der Betrieb für sich allein und als Glied der Betriebsanlage berücksichtigt werden. Bei der Entscheidung muß jedoch beachtet werden, daß bis 50 % Luftüberschuß Vorwärmung überflüssig ist, während von 50 bis 100 % dem Luftüberschuß entsprechend vorgewärmt werden muß.

Das Formen von Fassonrohren mittels Ziehshablonen.

Von Gießerei-Ingenieur H. Vetter in Breslau.

Die in Nachfolgendem ausführlich beschriebene Formmethode für Fassonrohre mittels Ziehshablonen, welche zwar seit mindestens 20 Jahren schon bekannt ist, aber noch nicht allenthalben

gebührende Anerkennung gefunden hat, gibt eine sichere Gewähr für Sauberkeit, Verbilligung und Beschleunigung der Anfertigung gegenüber anderen Formmethoden.

Als Beispiel sei ein Rohrfaßonstück gewählt, das aus einem Halbkrümmter mit verlängertem, geradem Rohrstück gebildet ist.

Zunächst stellt man einen der Faßon des Rohres entsprechenden Holzrahmen *h* (Abb. 1) her, bringt

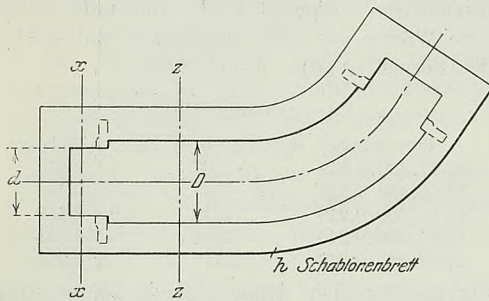


Abbildung 1.

auf die nach unten zu formende Seite die Modellflanschen *g* (Abb. 3) auf, die behufs Gewährleistung ihrer Senkrechtstellung zwei Dämmrippen *i* erhalten, und befestigt die Flanschen *g* mittels Holzschrauben *k* (Abb. 6). Behufs genauer Fixierung der Unter-

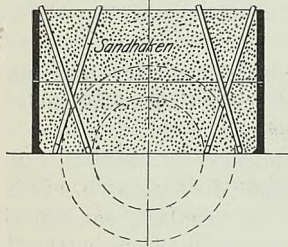


Abbildung 2.

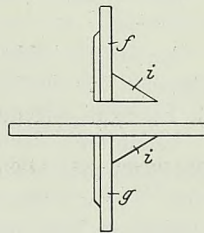


Abbildung 3.

flanschen *g* und zum Zwecke des späteren richtigen Sitzes der Oberflanschen *f* auf den Unterflanschen *g* werden Schablonenbrett *h*, Unter- und Oberflanschen mit Dübellöchern *u* versehen, in denen der lockere Dübel *e* (Abb. 6), je nach der vorgeschrittenen Arbeit,

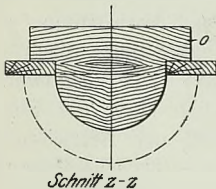


Abbildung 4.

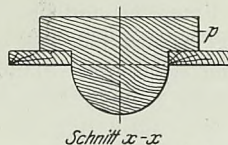


Abbildung 5.

seine Nutzanwendung findet. Hiernach zieht man mittels zweier Herdrichtscheite und eines Schablonenabziehscheites einen festen Herd auf der Gießereisohle ab, kratzt die Stellen im Herde, wo die beiden Unterflanschen *g* zu sitzen kommen, in reichlicher Größe aus, legt den Schablonenrahmen *h* mit den beiden aufgeschraubten Unterflanschen *g* auf den Herd, beschwert ihn mittels einiger Gewichte und stampft beide Flanschen in der üblichen Weise fest. Nach diesem löst man die Befestigungs-

schrauben *k*, hebt den Schablonenrahmen *h* ab, setzt die beiden Oberflanschen *f* auf die eingeförmten Unterflanschen *g* über die Dübel *e* führend auf und stampft dann den Oberkasten (Abb. 2), ohne Rücksichtnahme auf den später auszukuratzenen Sand zur Bildung der Oberkastenform, in der üblichen Weise voll, nachdem man zuvor die Umlaufskanten des herzustellenden Faßonstückes durch Umfahren der inneren Kanten des Schablonenrahmens *h* mittels Lanzetten- oder Messerschneide markiert und die Formteilungsfläche außerhalb der Markierungslinien,

dort wo die Sandhaken des Oberkastens ihren Stand erhalten sollen, mit einer flachen Schicht Formsand belegt hat. Die

Formsandschicht außerhalb der Markierungslinien soll die Lehre für die Stellung der Sandhaken abgeben, denn innerhalb der Markierungslinien dürfen Sandhaken nicht gestellt werden, da sie sonst bei Bildung

der Oberkastenform wieder entfernt werden müßten. Hat man Faßonrohre mit großem Durchmesser zu formen, wo man annehmen kann, der zwischen den äußeren Hängehaken befindliche blinde Sand der Form könne beim Abheben des Oberkastens niederfallen, so kann das Abfallen des Sandes durch Einlegen zweier oder mehrerer Rundeisenstäbe in die Mittellinie des Faßonrohres, auf der Teilfläche der Form und durch Befestigen derselben mittels Binddrahtes am Oberkasten verhütet werden. Diese Hilfsmittel lassen sich beim Ausschablonieren der Oberkastenform leicht entfernen.

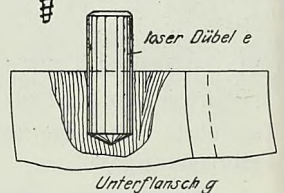
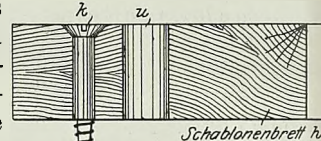
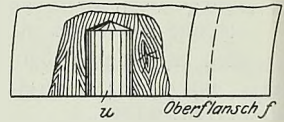


Abbildung 6.

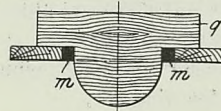


Abbildung 7.

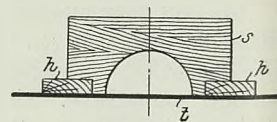


Abbildung 8.

In verschiedenen Gießereien besteht der Brauch, für das Aufstampfen des Oberkastens eine obere Sandmodellhälfte auf dem Herde aufzuziehen. Bei kleinerem Durchmesser halte ich die Herstellung eines Oberhälfen-Sandmodelles durchaus nicht für nötig. Hat das zu formende Faßonrohr hingegen einen größeren Durchmesser — etwa von 350 bis 400 mm aufwärts —, so hält die Ersparnis an Zeit beim Aufstampfen des Oberkastens sich mit dem Zeitaufwande zur Herstellung der Oberkasten-Formmodellhälfte annähernd die Wage.

Der aufgestampfte Oberkasten wird abgehoben, gewendet und abgesetzt. Jetzt führt man die lockeren Dübel *e* in die Dübellöcher der Oberflanschen *f* des Oberkastens ein, legt den Schablonenrahmen *h* auf die Formteilung, kratzt den innerhalb des Schablonenrahmens *h* befindlichen Sand aus und schabloniert die Formhälfte im Oberkasten mit der Ziehschablone *o* (Abb. 4) in der üblichen Weise glatt. Nachdem die Kernmarken mittels Schablone (Abb. 5) ausgebildet und die Modellflanschen *f* entfernt sind, kann das erforderliche Glattpolieren und Staubpolieren erfolgen. In derselben Weise verfährt man bei der Herstellung der unteren, im Herd zu bildenden Formhälfte.

Ueber die nun folgende Behandlung der Form ist nichts weiter zu sagen, und es hat nur noch die Fertigstellung zum Gusse in der bekannten Weise zu erfolgen.

Mit Hilfe der Dübelführung verleiht man Ober- und Unterteil der Form durch den Schablonenrahmen *h* genau deckende Umlaufskanten, die gegen ein Uebersetzen Gewähr leisten.

Ueber die Herstellung des Kernes für das Fassonstück mit denselben Hilfsmitteln sei noch folgendes gesagt:

Da man sämtliche nicht drehbaren Rohrkerne zweckmäßig aus zwei Hälften anfertigt, stampft man zwei passende Formkasten (Kern, Ober- und Unterteil) mit Formsand glatt abgezogen aus, legt den Schablonenrahmen *h* auf die abgezogenen Flächen rechts bzw. links auf und zieht mit der Ziehschablone *q* (Abb. 7), die aus der Ziehschablone *p* (Abb. 5) durch Aufnageln zweier Wandstärkenklötzchen *m* (Abb. 7) eine periodische Aenderung erfährt, die halben Kernkasten aus, die nun zum Eindringen des Kernlehmes und Bildung der Kernhälften in Benutzung genommen werden können. Hat ein Fassonstück größere Abmessungen, so daß man Formkasten zur Anfertigung der Sand-Kernkasten nicht verwenden kann, so ist zu empfehlen, das Schablonierbrett *h* auf eine gußeiserne Kernplatte *t* (Abb. 8) zu setzen und mittels einer besonderen Hohlziehschablone *s* (Abb. 8) die beiden Kernhälften auszuziehen. Beide Kernhälften werden in bekannter Weise mittels am Kernumfang eingelassenen, gesponnenen Bindedrahtes, oder bei großen Kernen durch Zusammenschrauben der zweckmäßig aus Gußeisengittern mit angegossenen Zapfen verwendeten Kerneisen fest verbunden.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Elektromagnetische Eisenseparatoren im Gießereibetriebe.*

In Nr. 45 von „Stahl und Eisen“ ist ein Vortrag von Dr. E. Oppen in Hannover über „Elektromagnetische Eisenseparatoren im Gießereibetriebe“, gehalten auf der Versammlung deutscher Gießereifachleute am 16. September d. J. zu Braunschweig, zum Abdruck gebracht, in dem einige Ansichten vertreten werden, denen ich nicht beipflichten kann.

Der Verfasser führt aus, daß bei dem Lutherschen Eisenausscheider ein Vorteil dadurch erreicht werde, daß durch das Schrägstellen der Magnetpole beim Umdrehen des Trommelmantels eine Richtungsänderung der Kraftlinien stattfindet, daß dadurch eine Umlagerung des Eisens vor sich gehe, die um so schneller wirke, je mehr die Polschneiden gegen die Vertikalebene geneigt seien usw. Bei dieser Konstruktion geht der Kraftlinienverlauf schräg zur Polachse, also quer zum Materialfluß, was doch ganz entschieden als ein Rückfall in die alten Fehler der früheren Systeme anzusehen ist. Es muß nämlich infolge dieser Anordnung ein Trommelmantel aus Messingblech oder sehr dünnem Eisenblech verwendet werden. Dickeres Eisenblech kann nicht angewandt werden, da sich anderenfalls zu viel Kraftlinien in dem Mantel schließen, ähnlich wie z. B. beim Grammschen Ring. Was es aber heißt, scharfkantiges Material, wie Spritz Eisen und

sonstiges im Gießereischutt usw. enthaltenes Eisen über einen Trommelmantel aus dünnem Eisenblech oder gar aus Messingblech hergestellt zu geben, weiß jeder Gießereifachmann. In ganz kurzer Zeit ist das Blech verschlissen und der Aerger und Verdruß über die Betriebsstörung da. Die neue Ausführung dürfte daher eher als eine Verschlechterung der bestehenden Konstruktionen wie als Verbesserung anzusehen sein, zumal da das vom Verfasser abfällig beurteilte Schutzblech, das Geist bei seinen Apparaten anwendet, um die Streuungskraftlinien wieder in die Separationszone zurückzubringen, bei dem Lutherschen Apparat fehlt. Bei letzterem gehen diese somit vollständig verloren.

Eine neuere Konstruktion, die mit dem bisherigen Prinzip betr. des Kraftlinienverlaufes vollständig bricht, hat der Verfasser in seiner Abhandlung zum Vergleich gar nicht herbeigezogen. Es ist dieses die Konstruktion Rietkötter-Kühn, die neuerdings mit sehr gutem Erfolge von der Firma Aktien-Gesellschaft Neußer Eisenwerk vorm. Rud. Daelen in Düsseldorf-Heerdt ausgeführt wird. Die Anordnung der Magnete sowie das Prinzip usw. geht aus Abb. 1 hervor. Die beiden Pole der Elektromagneten im Innern der Trommel sind aus einzelnen Lamellen „a“ gebildet, die strahlenförmig nach der Scheidezzone als Sekanten zum Trommelumfang abgelenkt sind und sich über

* „Stahl und Eisen“ 1910, 9. Nov., S. 1912.

die ganze Trommelbreite erstrecken. Der Trommelmantel selbst wird aus einzelnen und starken Profilstäben (siehe Abb. 2) gebildet, die unter sich isoliert sind. Die magnetischen Kraftlinien verlaufen hier in der Richtung des Materialflusses. Die Umpolarisierung findet in der Scheidezone statt, wodurch unter den am Trommelmantel haftenden, zu separierenden Eisenstückchen eine Bewegung hervorgerufen wird, die insofern sehr

den Ausführungen des Verfassers nicht entgegengetreten wird, irreführend wirken.

Hagen i. W., im November 1910.

Georg Rietkötter, Zivilingenieur.

*

Auf die Einwände des Herrn Rietkötter erlaube ich mir zunächst zu bemerken, daß seine Behauptung, der Luthersche Trommelscheider

könne nicht mit Lamellenmantel ausgeführt werden, irrig ist. Im Gegenteil kann der Lutherscheider nach einer Gebrauchsmusteranmeldung dieser Firma mit Lamellenmantel hergestellt werden, welcher jede gewünschte Stärke haben kann. Die Profilstäbe sind entsprechend der Polform des Lutherscheiders schraubenförmig aufgewunden, wodurch gleichzeitig ein besserer Halt gegenüber geraden Stäben erzielt

wird und besonders bei warmem Material die Ausdehnung durch die Temperatur niemals so schädlich wie bei geraden Stäben sein kann. Wenn die Firma Luther trotzdem den glatten Mantel bevorzugt, so geschieht dies, weil derselbe bei richtiger Materialauswahl viele Vorteile besitzt. Ein glatter Mantel ist ganz wesentlich billiger als ein Lamellenmantel und leichter als ein solcher auszuwechseln. Im praktischen Betriebe ist daher der glatte Mantel billiger und betriebsicherer. Der Verschleiß wird bei einem aus verschiedenem Material zusammengesetzten Mantel stets größer als bei einem glatten Mantel sein, außerdem ist der Lamellenmantel, wenn zweierlei Metall verwendet wird, bei den meisten Stoffen, besonders wenn sie feucht sind, infolge der elektrolytischen Zersetzung schneller Zerstörung unterworfen. Natürlich ist Messingblech oder zu dünnes Eisenblech ebenfalls als Mantel ungeeignet, trotzdem dies vielfach zum Schaden des Verbrauchers verwendet wird. An das Mantelmaterial sind folgende Anforderungen zu stellen:

1. größte Widerstandsfähigkeit gegen Verschleiß;
2. völliges Fehlen von remanentem Magnetismus;
3. geringste Beeinflussung der magnetischen Anziehungskraft.

Die heutige Eisenindustrie ist sehr wohl in der Lage, ein diesen Anforderungen genügendes Material zu erzeugen.

Da mein Vortrag nur einen Ueberblick über die Hauptprinzipien bei der Eisenausscheidung geben sollte und nicht als Kompendium gedacht ist, so habe ich die Rietköttersche Konstruktion nicht erwähnt, um so mehr, weil sie in der Arbeitsweise genau einem Gröndalscheider entspricht. Bei allen bisher bekannten Scheidern ist entweder eine Ummagnetisierung auf dem

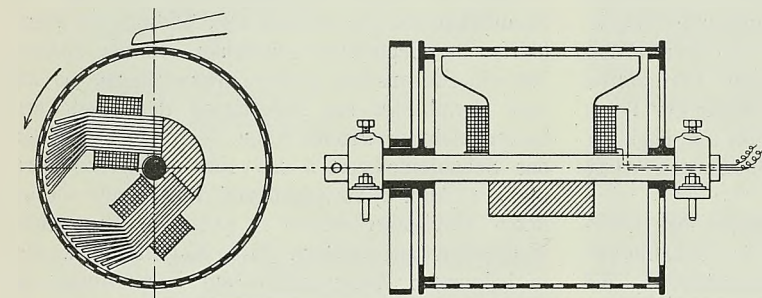


Abbildung 1.

günstig wirkt, als der lästige Sand, der diesen Eisenstückchen meistens noch anhaftet (besonders, wenn solche aus Gießereien stammen), gelockert und abgeworfen wird. Durch die besondere Mantelzusammensetzung aus widerstandsfähigen, dicken Eisenstäben, die um den feststehenden Magneten rotieren, ist es möglich, aus jedem Mantelstab beim Passieren des Magnetfeldes einen starken sekundären Magneten zu bilden.

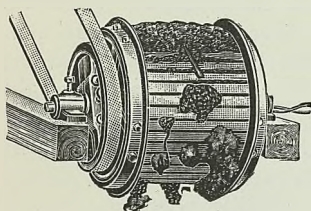


Abbildung 2.

Der Mantel kann infolgedessen so kräftig gehalten werden, daß von einem schnellen Verschleiß nicht mehr die Rede sein kann, und die Mantelstäbe können, falls es sich wirklich einmal als notwendig

erweisen sollte, einzeln und unabhängig von einander ausgewechselt werden, während bei anderen Systemen der ganze Mantel erneuert werden muß.

Daß der Stromverbrauch bei dem Lutherschen Eisenausscheider geringer sein soll, als bei anderen Konstruktionen, bedarf noch des Beweises. Die Berechnung der Stromersparungskosten an sich ist richtig und kann als bekannt angesehen werden.

Wenn nun bereits elektromagnetische Eisenausscheider existieren, die bei demselben Stromverbrauch mindestens ebenso betriebsicher wie der beschriebene neue Luthersche Apparat arbeiten, bei denen aber vor allen Dingen der Verschleiß, der hierbei gerade im Gießereibetriebe usw. eine große Rolle spielt, ein bedeutend geringerer ist, so dürfte die von Dr. Oppen erwähnte Konstruktion doch wohl kaum als eine Verbesserung anzusehen sein; der Vortrag dürfte vielmehr, wenn

Trommelmantel überhaupt nicht vorhanden und damit die Möglichkeit der Einschließung unmagnetischer Bestandteile gegeben, oder die Ummagnetisierung ist nicht regulierbar, auch nicht beim Rietkötterschen Scheider, während sie beim Lutherscheider einstellbar ist, wodurch es möglich wird, die Magnettrommel sehr schnell, bis zu 80 Umdrehungen in der Minute und mehr, laufen zu lassen. Da die Stundenleistung des Scheiders unter sonst gleichen Umständen proportional der Umdrehungszahl steigt, so ist es dadurch möglich, die Durchsetzmenge zu vervielfachen, ohne daß ein Abspringen infolge zu plötzlicher Ummagnetisierung eintreten könnte, oder das Eisen nur starr festgehalten würde.

Was das Geistsche Schutzblech anbelangt, so bildet dieses einen magnetischen Kurzschluß der Streulinien auf der Rückseite der Trommel. Dadurch wird die Zahl der nutzlos verlaufenden Kraftlinien, welche gar nicht in die Scheidezone treten, vermehrt, es ist dies also ein offener Nachteil in magnetischer Hinsicht, weil der betreffende Konstrukteur es nicht anders zu verhindern wußte, daß überhaupt Kraftlinien hinten aus der Trommel heraustreten. Diese Vermehrung der nutzlosen Streulinien ergibt sich aus den Grundgesetzen der Elektrotechnik und ist mit Hilfe des ballistischen Galvanometers experimentell nachweisbar. Ein Zurückführen der Streulinien in die Scheidezone ist vollständig unmöglich. Herr Rietkötter würde, falls ihm das Zurückbringen der Streulinien gelänge, die ganze hochentwickelte Elektrotechnik umwerfen, da alle elektrischen Maschinen, wie Dynamomaschinen usw., Streuverluste erleiden. Leider ist aber mit Eisen auf diesem Gebiete nichts zu erreichen, es müßte gerade erst ein für Kraftlinien undurchlässiges Material gefunden werden, was nicht zu erwarten steht. Uebrigens hätte sich Herr Rietkötter, wenn er meinem Vortrage in Braunschweig beigewohnt hätte, selbst davon überzeugen können, daß der von mir vorgeführte Lutherscheider vollständig unmagnetisch auf der Rückseite der Trommel ist.

Was den Stromverbrauch der Scheider anbetrifft, so bekämpft Herr Rietkötter eine Behauptung, die ich nicht gemacht habe. Ich habe nur gesagt: „Besonderer Wert wurde beim Lutherscheider auf geringen Stromverbrauch ge-

legt“, und ich habe die Bedeutung der Stromkosten an einem einfachen Beispiel erläutert. Nachdem diese Frage nun einmal angeschnitten ist, erlaube ich mir noch dazu das Folgende zu bemerken: Im allgemeinen hat es der Konstrukteur in der Hand, einen Scheider für jeden gewünschten Stromverbrauch zu entwerfen, er hat dann nur die entsprechende Menge Kupferdraht aufzuwenden. Es ist demnach möglich, mit jeder gewünschten Energiemenge auszukommen, praktisch geht man natürlich mit Rücksicht auf die Herstellungskosten nicht unter einen gewissen Betrag. Meistens wird sogar der Draht bis an die Erwärmungsgrenze ausgenutzt, um die Herstellungskosten des Scheiders möglichst zu verringern. Will man Vergleiche zwischen verschiedenen Konstruktionen ziehen, so darf man nicht einfach gleichgroße Scheider vergleichen, sondern muß den Kilowattstundenverbrauch für 1 cbm eines bestimmten zu scheidenden Materials berechnen. Andernfalls würde man zu ganz falschen Ergebnissen kommen, da manche Konstruktionen große Trommeldurchmesser erforderlich machen, um überhaupt eine genügende Anziehungskraft zu erzeugen.

Infolge der einstellbaren Ummagnetisierung erscheint der Lutherscheider als ein ganz erheblicher Fortschritt auf dem Gebiete der Eisenausscheidung. Das ist von der Frage, welchem Trommelmantelsystem der Vorzug zu geben ist, ganz unabhängig.

Zusammengefaßt ist demnach das Ergebnis meiner Ausführungen:

Lamellenmäntel haben den Nachteil der Kostspieligkeit in der Anschaffung und Ergänzung, ferner kann elektrolytische Zersetzung eintreten. Glatte Mäntel müssen aus widerstandsfähigem Material bestehen; Messingblech oder sehr dünnes Eisenblech erscheint dafür ungeeignet. Die günstigste Magnetkonstruktion ist die, welche eine mäßige Ummagnetisierung bei der Scheidung ergibt; zu plötzliche Ummagnetisierung ist ebenfalls schädlich und verringert die Leistungsfähigkeit. Bei Scheidern, welche das Eisen nur starr auf dem Trommelmantel festhalten, können Einschließungen von unmagnetischem Material vorkommen und unsaubere Scheidung verursachen.

Hannover, im November 1910.

Dr. Oppen.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen.*

24. November 1910.

Kl. 7 a, M 39 321. Einrichtung zum Lochen und Auswalzen von Rohren. Mannesmannröhrenwerke, Düsseldorf.

Kl. 18 b, L 29 462. Verfahren zur Wiederherstellung von Gewölben an Siemens-Martin- oder gleichartigen Oefen

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

ohne jede Betriebsstörung. Alfred Leinveber, Chemnitz, Kaiserstr. 35.

Kl. 19 a, H 48 049. Hakenplatte zur Befestigung von Eisenbahnschienen auf Eisenquerschwellen. Carl Husham, Düsseldorf, Graf Adolfstr. 29.

Kl. 24 c, P 24 717. Wassergasanlage. Julius Pintsch, A. G., Berlin.

Kl. 49 g, L 28 893. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Bufferkreuzen (-hülsen) durch Einstülpen eines die Abwicklung des fertigen Gegenstandes darstellen-

den flachen Werkstückes in ein topfartiges Untergesenk. Walther Lange, Haspe-Kükelhausen.

28. November 1910.

Kl. 7 a, B 49 379. Verfahren zum Auswalzen von Hohlblöcken zu dünnwandigen Rohren. Otto Briede, Benrath.

Kl. 18 a, G 29 422. Verfahren und Einrichtung, Hochöfen und Konvertern Wind von annähernd gleichmäßiger Temperatur und Feuchtigkeit zuzuführen. James Gayley, New York.

Kl. 18 a, S 30 939. Verfahren zum Zusammensinternlassen von feinen oxydischen Erzen und Hüttenprodukten, insbesondere Eisenerz, Manganerz, Kiesabbränden und Gichtstaub; Zus. z. Pat. 210 742. Metallurgische Gesellschaft, A. G. Frankfurt a. M.

Kl. 18 c, Sch 33 602. Verfahren zum Betriebe von zum Wärmen, Glühen und Härten dienenden Gasöfen und Ofeneinrichtung dafür. Paul Schmidt & Desgraz, Technisches Bureau, G. m. b. H., Hannover.

Kl. 19 a, H 49 116. Schienenstoßverbindung für Straßenbahnschienen. August Hahn, Linienstr. 73, und Hermann Dorow, Romintenerstr. 54, Berlin.

Kl. 24 f, St. 14 459. Kettenrost mit längsliegenden, je auf zwei Querstangen gereihten Rostgliedern; Zus. z. Pat. 221 171. L. & C. Steinmüller, Gummersbach, Rhld.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

28. November 1910.

Kl. 1 b, Nr. 442 233. Elektromagnetischer Trommelscheider mit kurvenförmigen Polschneiden. Maschinenfabrik und Mühlenbauanstalt G. Luther, Akt.-Ges., Braunschweig.

Kl. 1 b, Nr. 442 234. Elektromagnetischer Trommelscheider mit verjüngten Polschneiden. Maschinenfabrik und Mühlenbauanstalt G. Luther, Akt.-Ges., Braunschweig.

Kl. 1 b, Nr. 442 235. Bewickelter Mantel für elektromagnetische Trommelscheider. Maschinenfabrik und Mühlenbauanstalt G. Luther, Akt.-Ges., Braunschweig.

Kl. 18 a, Nr. 442 278. Drehtisch mit unmagnetischer Auflageplatte für magnetisches Abheben von Eisenspänen. Maschinenfabrik und Mühlenbauanstalt G. Luther, Akt.-Ges., Braunschweig.

Kl. 18 a, Nr. 442 298. Heißwind-Schieberzunge mit durch eingegossene Distanzbolzen versteiften Wänden. Siegerländer Kupferwerke, G. m. b. H., Weidenau, Sieg.

Kl. 18 c, Nr. 442 299. Härteofen mit Vorwärmer im Heisgasstrom. Fa. Aug. Walt. Groß, Remscheid.

Kl. 24 f, Nr. 442 155. Roststab mit versetzten Zähnen. Friedr. Karl Prützel, G. m. b. H., Cöln a. Rh.

Kl. 31 c, Nr. 442 237. Formkasten mit verstellbaren Führungstiften. A. H. Kretzschmar, Leipzig, Blumen-gasse 12.

Deutsche Reichspatente.

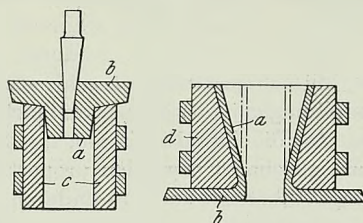
Kl. 10 a, Nr. 222 917, vom 3. Januar 1908. Samuel B. Sheldon in Buffalo, New-York. Verfahren zum Verkoken von Kohle in stetigem Betriebe unter Vorwärmung der Kohle und Ausnutzung der Wärme des garen Koks.

Das Verfahren betrifft die an sich bekannte Ausnutzung der in dem fertigen Koks verbleibenden Hitze zur Vorheizung der frischen Kohle. Es besteht darin, daß ein Koksofen mit liegenden Verkokungskammern nur in seiner der Beschickungsseite zugekehrten Hälfte in gewöhnlicher Weise beheizt, dagegen in der andern, der Entleerungsseite zugekehrten Hälfte gekühlt wird. Diese Kühlung erfolgt in der Weise, daß durch die hier befindlichen Züge der Kammerwände Luft geführt wird, die dann zwecks Abgabe der aufgenommenen Wärme an die frische Kohle um die vor jeder Verkokungskammer angebrachten Vorheizkammern herumgeleitet wird.

Kl. 49 g, Nr. 223 018, vom 13. März 1906. Friedrich Hundt in Birlenbacherhütte bei

Geisweid i. W. Verfahren zur Herstellung geschmiedeter Hochofenformen bezw. Formrüssel.

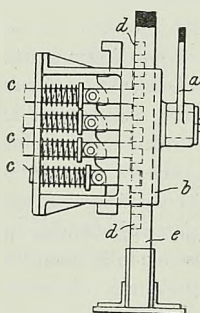
Der Ansatz a einer aus elektrolytischem Kupfer gegossenen Scheibe b wird durch Pressen zunächst in



einer schwach konischen Matrize c und dann in einer stark konischen Matrize d zum Innenmantel umgearbeitet. Hierauf wird die Scheibe b in bekannter Weise durch Schmieden auf die erforderliche Stärke und durch Pressen in einer konischen Matrize hergestellt.

Kl. 10 a, Nr. 223 206, vom 10. März 1909. Richard Merkel in Chemnitz. Hubvorrichtung an Stampfmaschinen.

Die Erfindung bezweckt, die bekannte Gattung der Hubvorrichtungen für Kohlenstampfmaschinen, bei der ein mit einer oder mehreren Bolzenreihen versehenes,



auf und ab bewegtes Hubschloß immer nur mit einem jeder Reihe die Stampferstange in der tiefsten Stellung des Schlosses erfaßt und in der höchsten Stellung wieder freigibt, zu verbessern. Der Anhub der Stampferstange findet zwar zwangsweise, aber doch mehr in der Weise des Friktionshubes statt. In dem von der Zugstange a auf und nieder bewegten Schloß b sind die Schließbolzen c in einer anderen Entfernung von einander als die Löcher d der Stampferstange e verlagert. Auf diese Weise wird das Einspringen eines der Bolzen c in eines der Löcher d stets früher erfolgen, als der ganze Weg zwischen zwei benachbarten Löchern beträgt. Die Stöße im Antrieb werden demgemäß auch erheblich schwächer sein.

Kl. 10 a, Nr. 223 259, vom 8. Juni 1909. Bernhard Rickers und Emil Klinke in Sterkrade, Rhld. Verfahren zum besseren Reinhalten der Steigrohre bei Koksofen.

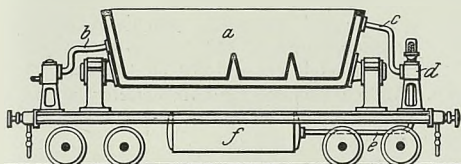
Die Steigrohre werden auf ihrer Innenwand, nachdem sie von den Graphitansätzen gereinigt worden sind, mit Kalkmilch oder dgl. ausgespritzt, um ein Festbrennen der neu sich bildenden Ansätze im Rohre zu verhindern. Das Bespritzen geschieht mittels Druckluft und eines in den Steigrohren auf und nieder bewegbaren Spritzkopfes.

Kl. 18 a, Nr. 223 266, vom 23. Juli 1909. Benrather Maschinenfabrik Act.-Ges. in Benrath bei Düsseldorf. Sicherheitsvorrichtung für Hochofenaufzüge u. dgl. mit selbsttätiger Begichtung.

Ein Teil des Gichtverschlusses oder des den Verschluß betätigenden Windwerkes ist mit einer Schaltvorrichtung so verbunden, daß die Aufzugsmaschine erst dann wieder in Gang gesetzt werden kann, wenn der Verschluß geschlossen ist. Bei Aufzügen mit Begichtungskübeln mit heb- und senkbarem Boden wird die Einrichtung so getroffen, daß der Maschinist die Aufzugsmaschine zunächst langsam so weit anlaufen lassen kann, bis der Kübelboden sich unter den Kübelmantel gesetzt hat; erst dann wird durch den mit dem Verschluß verbundenen Schalter die Maschine selbsttätig stillgesetzt, falls die Verschlußglocke dieser Bewegung des Kübelbodens nicht gefolgt ist.

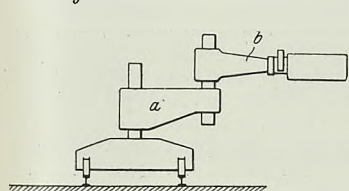
Kl. 18 a, Nr. 223 265, vom 13. August 1908. Sensenbrenner, Maschinenfabrik und Kesselschmiede in Düsseldorf-Obercassel. *Doppelwandiger Schlackenkübel.*

Der Schlackenkübel a ist doppelwandig. Der Hohlraum ist teilweise mit Wasser gefüllt, das durch die den



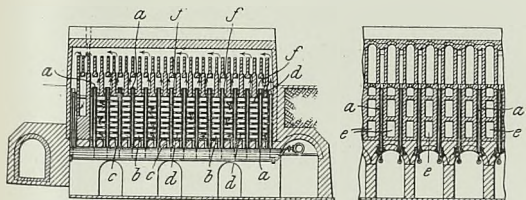
Schlacken innewohnende Wärme verdampft wird. Der erzeugte Dampf soll zur Fortbewegung des Schlackenwagens und zum Kippen des Schlackenkübels dienen. Durch Rohr b wird der Hohlraum mit Wasser versorgt. Rohre c und e führen den Dampf unter Zwischenschaltung des Sicherheitsventiles d in den Dampfsammler f.

Kl. 18 b, Nr. 223 310, vom 17. Januar 1909. Frank Mäckbach in Urdingen a. Rh. *Beschickungsvorrichtung für Martinöfen und andere Öfen mit zweiteiligem Beschickungsschwengel, dessen vorderer Teil um eine wagerechte Achse drehbar ist.*



Jeder der beiden Teile a b des Schwengels ist als selbständiger Ausleger ausgebildet, der um eine senkrechte oder annähernd senkrechte Achse in einem vollen Kreise oder darüber hinaus unabhängig vom andern gedreht sowie, wenn erforderlich, auch in der Richtung dieser Achse gehoben und gesenkt werden kann. Es können so Öfen bedient werden, die im Kreise oder in parallelen Reihen angeordnet sind. Der die Mulde oder die Blöcke tragende Ausleger kann auch noch um eine wagerechte oder annähernd wagerechte Achse gedreht werden.

Kl. 10 a, Nr. 223 324, vom 8. November 1908. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H. in Dahlhausen a. Ruhr. *Unterbrennerkoksofen mit Abhitzesohlenkanal unterhalb der Kammer und Gewölbegängen, bei welchem den*



Wandpfefen Gas und vorgewärmte Luft getrennt zugeführt wird.

Die die Unterbrenner bildenden Düsensteine a sind durch die Luftvorwärmzüge b von einander getrennt, in denen die bei c eintretende Verbrennungsluft mittels Zungen d zickzackförmig geführt und hierbei von der durch zwei übereinander liegende, die Luftvorwärmzüge b seitlich umgebende Sohlkanäle e vorgewärmt wird. Die Verbrennungsluft tritt durch Kanäle f zu dem aus den Düsen a ausströmenden Heizgas.

Kl. 18 b, Nr. 223 495, vom 9. Juli 1904, Zusatz zu Nr. 184 316; vgl. „Stahl und Eisen“ 1908, 1. Jan. S. 22. Elektrostahl Gesellschaft m. b. H. in Remscheid-Hasten. *Verfahren zur Herstellung von Flußeisen, Flußstahl oder Spezialstahl.*

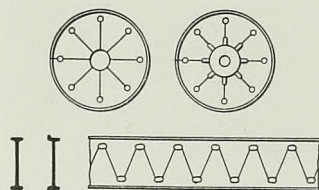
Nach dem Verfahren des Patentes 184 316 soll die Herstellung von Flußeisen oder Flußstahl aus Roheisen, Eisenabfällen, Schrott usw., welche bisher gänzlich im elektrischen Ofen vorgenommen wurde, in der Weise bewirkt

werden, daß das Schmelzen und Frischen dieser Stoffe, ihre Reinigung von Silizium, Kohlenstoff, Phosphor usw. in einem Konverter oder sonstigen Oxydationsöfen vorgenommen wird, und daß dann erst das gereinigte und stark oxydierte Metall in einem elektrischen Ofen zu dem gewünschten Produkt (Flußeisen oder Flußstahl) verarbeitet wird. Nach dem Zusatzpatent soll bei diesem Verfahren als Ausgangsmaterial ausschließlich schmiedbarer Schrott verwendet werden.

Kl. 18 a, Nr. 223 799, vom 1. Juli 1909. Benrather Maschinenfabrik Act.-Ges. in Benrath b. Düsseldorf. *Sicherheitsvorrichtung bei selbsttätiger Begichtung von Schachtöfen durch Aufzüge unter Vermittlung von Gichtsonden.*

Diese Vorrichtung soll ein Ueberbegichten von Hochöfen verhüten, und zwar mittels für den gleichen Zweck bereits bekannter Sonden, die von der Gicht in den Ofen herabreichen und die Höhe der Begichtung anzeigen. Diese Sonden sind der Erfindung gemäß an einem Windwerk aufgehängt, welches mit dem Windwerk der Laufkatze oder dem Aufzugskorb oder anderen in Bewegung befindlichen Teilen des Aufzuges mechanisch, elektrisch oder in anderer geeigneter Weise so gekuppelt ist, daß, nachdem der Förderhant ein Stück seines Weges zurückgelegt hat, das Senken der Sonden in den Ofen beginnt, und daß alsdann die Aufzugsmaschine durch Abschalten der Betriebskraft, Anziehen von Bremsen u. dgl. stillgesetzt wird, sobald infolge zu hoher Schüttung im Ofen auch nur eine der Sonden ihre tiefste, vorher bestimmte Stellung nicht erreichen kann. Gelangen jedoch alle Sonden in ihre tiefste Stellung, ohne auf die Begichtung aufzustoßen, so setzt der Förderhant seinen Lauf ohne Unterbrechung fort und schaltet dabei das die Sonden tragende Windwerk um, so daß dieselben wieder hochgezogen werden. Ist der Förderhant dagegen infolge zu hoher Begichtung stillgesetzt worden, so ist es für den Maschinisten von Wichtigkeit, zu erkennen, wie die Lage der Begichtung im Ofen ist, d. h. ob die Begichtung überall gleichmäßig oder nur an einer Stelle zu hoch liegt. Dies wird dadurch erreicht, daß der Maschinist einen Kontrollapparat erhält, mit welchem es ihm möglich ist, nacheinander jede der von den einzelnen Sonden auf die Aufzugsmaschine ausgeübten Beeinflussungen aufzuheben, um so festzustellen, an welcher Stelle des Ofens die Gicht zu hoch steht.

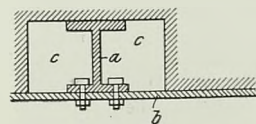
Kl. 49 g, Nr. 223 951, vom 30. Oktober 1908. Gri-gory Kowarsky in Riga. *Verfahren zur Herstellung von Rädern, insbesondere von Eisenbahn-rädern.*



Aus einem Profileisen, dessen Flansch dem betreffenden Radkranzquerschnitt entspricht, werden dreieckige Ausschnitte herausgeschnitten, das Profileisen wird dann zu einem Ringe zusammengebogen und die freien Enden der sich berührenden dreieckigen Lappen in einer Nabe befestigt.

Kl. 18 b, Nr. 224 020, vom 11. August 1909. Poetter, G. m. b. H. in Düsseldorf. *Armatur für hütten-technische Öfen, insbesondere für Martinöfen.*

Die Platten b werden unter Bildung eines Kühlkanals c von vorn an die Ständer a angeschraubt.



Hierbei werden die Platten durch den in den Kühlkanälen sich entwickelnden natürlichen Luftstrom genügend gekühlt. Ein Plattenbruch wird ferner noch dadurch verringert, daß die Platten mittels Schrauben so an den Ständern befestigt sind, daß die Schraubenlöcher eine Bewegung der Platten beim Arbeiten des Mauerwerks gestatten.

Statistisches.

Bergwerks- und Eisenindustrie Belgiens
im Jahre 1909.*

Den Angaben der amtlichen belgischen Statistik ist zu entnehmen, daß im Jahre 1909 in Belgien insgesamt 122 Steinkohlenzechen mit 331 Schachtanlagen gezählt wurden, von denen 272 im Betriebe, 11 im Bau und 48 außer Tätigkeit waren. Gefördert wurden bei einer Belegschaft von 143 011 Arbeitern und Arbeiterinnen insgesamt 23 517 550 t Kohlen im Werte von 337 905 800 fr., d. i. durchschnittlich 14,37 fr. f. d. t. Auf den Selbstverbrauch der Zechen entfielen 2 230 830 t Kohlen oder ungefähr 9½ % der ganzen Förderung. Verkokt wurden auf den belgischen Zechen, die mit Ausnahme von zwei in den Provinzen Lüttich und Hennegau liegen, 3 941 750 t Kohlen, von denen 28,9 % aus dem Auslande bezogen wurden; das Ausbringen ergab 2 972 920 t Koks, oder 75,42 % im Durchschnittswerte von 21,36 fr. f. d. t. Die Zahl der Koksöfen betrug 3477, diejenige der Koksarbeiter 3672. Zur Brikettfabrikation, bei der 2037 Arbeiter beschäftigt wurden, dienten 2 448 180 t Kohlen; die Menge der hergestellten Briketts belief sich auf 2 707 180 t, ihr Gesamtwert auf 43 800 300 fr., ihr Durchschnittswert mithin auf 16,18 fr. f. d. t. — Die Ziffern des Außenhandels gestalteten sich folgendermaßen:

	Einfuhr t	Ausfuhr t
Kohlen	5 862 892	5 076 942
Koks	316 053	1 014 964
Briketts	158 825	559 184

Ueber die Tätigkeit der Erzgruben im Jahre 1909 gibt die nachstehende Zusammenstellung Aufschluß:

	Anzahl der Betriebe	Ar- beiter- zahl	Förderung t	Gesamt- wert fr.
Eisenerze	56	625	199 710	1 055 990
Schwefelkies . . .	2	83	214	1 850
Manganerze . . .			6 270	106 200
Bleierze			152	24 500
Zinkerze			1 229	121 150

Die Zahl der auf insgesamt 18 Hochofenanlagen vorhandenen Hochöfen belief sich im Berichtsjahre auf 46, von denen 38 im Feuer standen. Beschäftigt wurden im Hochofenbetriebe 3874 Arbeiter. Die dabei verbrauchten Rohstoffe umfaßten 9180 t Kohlen, 1 679 020 t belgischen und 82 730 t fremden Koks, 126 810 t belgische und 4 401 540 t ausländische Eisenerze sowie 263 910 t Schrott, Schlacken und Schwefelkiesabbrände. — An Roheisen wurden erzeugt:

Sorte	t	Gesamtwert fr.	Wert f. d. t fr.
Gießereiroheisen .	91 040	5 823 100	63,96
Frischereiroheisen	121 080	7 304 350	57,48
Bessemerroheisen .	56 430	3 764 400	66,71
Thomasroheisen . .	1 340 060	83 573 500	62,36
Spezialroheisen . .	1 760	116 350	66,11
Insgesamt bezw. im Durchschnitt . . .	1 616 370	100 581 700	62,19

Die Zahl der belgischen Flußeisenwerke, einschließlich der Stahlgießereien mit Kleinbessemerbetrieb, betrug im Jahre 1909 im ganzen 28; von diesen waren 21 im Betriebe, d. h. 4 weniger als im Jahre zuvor.

* Nach den „Annales des Mines de Belgique“ 1910, Tome XV, 4me livr., S. 1549/79. — Vgl. „Stahl und Eisen“ 1909, 24. Nov., S. 1864/5.

Sie beschäftigten 15 990 Arbeiter und wiesen 25 Siemens-Martinöfen, 68 Konverter, 130 Wärm- und andere Oefen, 129 Ausgleichgruben, 45 Hämmer und ähnliche Apparate und 71 Walzenstraßen auf. In den genannten Werken kamen zur Verwendung 696 300 t Brennstoffe, 40 070 t belgisches und 37 430 t fremdes Bessemerroheisen, 1 327 080 t belgisches und 273 530 t fremdes Thomasroheisen, 43 240 t fremdes Spezialroheisen und 168 470 t Flußeisenabfälle und -Schrott. Aus diesem Material wurden erzeugt:

	t	Gesamtwert fr.	Wert f. d. t fr.
Gußstücke erster Schmelzung . .	52 040	16 161 050	310,80
Flußeisen im Kon- verter	1 470 400	118 548 050	80,61
Flußeisen im Sie- mens - Martinofen	109 950	10 402 350	94,64

An Halbfabrikaten aus Flußeisen wurden 866 080 t gepreßte oder vorgewalzte Blöcke und Knüppel im Gesamtwerte von 77 398 200 fr. oder 89,36 fr. f. d. t hergestellt. Zur Weiterverarbeitung gelangten in den Flußeisenwerken 555 000 t belgische Rohblöcke sowie 519 770 t gepreßte oder vorgewalzte Blöcke und Knüppel belgischen Ursprungs nebst 8050 t fremden Materiales gleicher Art. Hieraus wurden zusammen 947 660 t Fertigfabrikate im Gesamtwerte von 111 804 700 fr., d. i. 117,98 fr. f. d. t, hergestellt.

Außer den Flußeisenwerken hatte Belgien im Berichtsjahre 40 Anlagen aufzuweisen, die der Erzeugung und Verarbeitung von Schweißeisen zu dienen bestimmt waren. In diesen Werken, von denen jedoch nur 36 in Tätigkeit waren, zählte man 162 Puddelöfen, 335 Wärm- und andere Oefen, 53 Hämmer und ähnliche Apparate und 139 Walzenstraßen. Die Zahl der beschäftigten Arbeiter betrug 9776. Die Schweißeisenwerke verbrauchten 492 830 t Brennstoffe, 170 210 t belgisches und 25 845 t fremdes Roheisen; sie erzeugten mit Hilfe dieses Materials 168 010 t Puddeleisen im Gesamtwerte von 15 926 400 fr. oder 94,78 fr. f. d. t. Unter Verwendung von 7735 t Rohschienen und 12 160 t Schrott stellten die genannten Werke 17 155 t paketiirtes Eisen im Gesamtwerte von 1 921 420 fr. oder 112 fr. f. d. t her. 171 910 t Rohschienen, 22 105 t paketiirtes Eisen und 188 280 t Schrott verarbeiteten sie zu Walzfabrikaten mit folgendem Ergebnis:

	t	Gesamtwert fr.	Wert f. d. t fr.
Handelseisen . . .	235 020	28 805 500	122,55
Spezialprofileisen .	28 260	3 558 700	125,90
Nagel- u. Bandeseisen	13 350	1 631 400	122,17
Grobbleche	10 460	1 586 000	151,62
Feinbleche	17 800	3 264 950	183,38
Schmiedestücke . .	20	8 000	400,00
Insgesamt bezw. im Durchschnitt . . .	304 910	38 854 550	127,41

Ferner verwendeten die Schweißeisenwerke an Flußeisen noch 91 450 t Rohblöcke belgischen und 8125 t fremden Ursprungs, sowie 222 330 t einheimischen und 68 090 t fremden Halbzeuges, um daraus 316 990 t Fertigfabrikate im Gesamtwerte von 45 652 550 fr., d. i. 144,06 fr. f. d. t, herzustellen.

Rechnet man hierzu die bereits oben erwähnten Erzeugnisse aus Flußeisen, so beläuft sich die Gesamtmenge der Flußeisenfabrikate auf

1 264 650 t im Gesamtwerte von 157 457 250 fr. oder 124,51 fr. f. d. t.

Im einzelnen entfallen von dieser Ziffer auf:

	t	Gesamtwert fr.	Wert f. d. t fr.
Handelseisen . . .	393 720	46 507 150	118,10
Spezialprofileisen .	111 120	13 849 750	124,64
Schienen und Schwellen . . .	214 000	23 815 850	111,27
Radreifen u. Achsen	33 960	6 214 650	183,00
Träger	151 880	16 510 150	108,78
Stab- u. Bandeseisen	101 770	12 215 300	120,03
Grobbleche	160 290	21 467 200	133,92
Feinbleche	94 360	16 164 550	171,30
Schmiedestücke . .	3 550	712 650	200,75

Schließlich möge hier eine Uebersicht über die Preisgestaltung einiger wichtiger Flußeisenerzeugnisse während der letzten fünf Jahre Aufnahme finden:

	Durchschnittspreis f. d. t in fr.				
	1905	1906	1907	1908	1909
Schienen und Schwellen	112,87	127,80	142,20	132,00	111,27
Radreifen u. Achsen	180,32	197,70	221,60	203,04	183,00
Grobbleche	136,47	160,01	176,80	145,56	133,92
Feinbleche	173,90	195,50	216,20	181,20	171,30

Belgiens Kohलगewinnung im ersten Halbjahre 1910.

Nach dem „Annales des Mines de Belgique“* hat sich die belgische Steinkohlenförderung während der ersten Hälfte 1910, verglichen mit dem gleichen Zeitraume des Vorjahres, wie folgt gestaltet:

Provinz	1. Halbjahr 1910	1. Halbjahr 1909
	t	t
Hennegau	8 339 690	8 167 315
Lüttich	3 064 060	2 975 210
Namur	425 240	417 220
Insgesamt	11 828 990	11 559 745

Die Geschäftsergebnisse der deutschen Aktiengesellschaften.

Als Fortsetzung der vom Kaiserlichen Statistischen Amte bearbeiteten Statistik der Geschäftsergebnisse der deutschen Aktiengesellschaften im Jahre 1907/08** sind vor kurzem die Ergebnisse für das Jahr 1908/09† zur Veröffentlichung gelangt. Die Grundsätze des Amtes, die Dipl.-Ing. E. Werner, Berlin, bereits früher in „Stahl und Eisen“** eingehend besprochen hat, sind völlig beibehalten worden mit der einen Aenderung, daß die ordentlichen, d. h. jährlich in annähernd gleich hohen Beträgen erfolgenden Gratifikationen an Angestellte und Arbeiter fortan als Geschäftskosten angesehen und demnach in die Reingewinnbeträge nicht mehr eingeschlossen worden sind; die außerordentlichen Gratifikationen (z. B. bei Jubiläen) sind jedoch nach wie vor zum Reingewinn hinzugerechnet worden. Ebenso sachgemäß wäre es auch, die Tantiemen an Beamte und Aufsichtsrat als Geschäftskosten zu betrachten.**

Wie wir nun der Statistik entnehmen, betrug die Gesamtzahl aller im Deutschen Reiche am 30. Juni 1909

tätigen Aktiengesellschaften (einschließlich der Kommandit-Gesellschaften auf Aktien) 5187 mit einem nominellen Aktienkapital von 14 616 126 000 M. Daneben befanden sich 289 Aktiengesellschaften mit 300 530 000 M in Liquidation und weitere 81 Aktiengesellschaften mit 48 218 000 M im Konkurs. Die beiden letzten Gruppen von Gesellschaften sind bei der vorliegenden Statistik außer Betracht geblieben. Außerdem mußten aber noch weitere 252 Aktiengesellschaften unberücksichtigt bleiben, da sie, sei es gesetzlich (infolge Anfechtung ihrer Bilanz durch die Generalversammlung) oder ungesetzlich, keine Bilanz veröffentlicht hatten, oder da ihre Bilanz in der vorliegenden Form trotz unmittelbarer Anfragen seitens des Amtes sich nach den für die Statistik aufgestellten Grundsätzen nicht verwerten ließ; ferner 105 Nebenleistungsgesellschaften (nach § 212 HBG. z. B. Zuckerfabriken mit Rübenlieferung als gesellschaftlicher Leistung) mit 48 218 000 M, 11 Kartelle und Syndikate mit 5 103 500 M und 240 Aktiengesellschaften, die satzungsgemäß keine Dividende verteilen, die Dividende auf einen Höchstsatz beschränken oder nicht wirtschaftlichen Zwecken dienen. Als von der Statistik erfaßt bleiben also übrig 4579 Aktiengesellschaften, denen am Ende ihres Bilanzjahres ein eingezahltes nominelles Aktienkapital von 13 200 567 000 M entsprochen hat. Davon entfielen:

auf	Gesell- schaften	mit eingezahltem Aktienkapital M
Preußen	2539	8 269 886 000
Bayern	384	927 920 000
Sachsen	433	954 529 000
Hamburg	171	736 548 000
Baden	177	466 336 000
Bremen	140	378 047 000
Elsaß-Lothringen	180	378 789 000
Hessen	68	263 394 000
Württemberg	138	230 683 000
Braunschweig	60	118 615 000
Uebrige Bundesstaaten . .	289	475 820 000

Die für die Eisenhüttenindustrie, den Bergbau und die Maschinenindustrie wichtigsten Angaben der Statistik sind in den Zahlentafeln 1 und 2 niedergelegt; die eingehenden Köpfe der Zahlentafeln machen eine weitere Erläuterung überflüssig. Es sei hier nur auf einige Punkte hingewiesen. Das wichtigste Ergebnis der statistischen Zusammenstellung liegt in den Rentabilitätsziffern, die in Zahlentafel 1, Spalte 16, 17 und 21 wiedergegeben sind. Im Gegensatz zum Vorjahre ist die Berechnung einer Verhältniszahl aus der Dividendensumme und dem dividendenbeziehenden Aktienkapital* unterblieben, weil diese Zahlen mehrfach zu Mißdeutungen Anlaß gegeben haben. Die in Spalte 21 gegebene Rentabilitätsziffer gibt nur einen ungefähren Maßstab für die Wirtschaftlichkeit der Aktiengesellschaften vom Standpunkte des Aktionärs; sie ist entstanden durch Summierung der Dividendenbeträge, und es ist zu berücksichtigen, daß die wirkliche Aktienrente des Aktionärs von dem Erwerbspreise der Aktien abhängt, der sich nicht feststellen läßt. Man hat dies (z. B. Werner in seiner Arbeit über „die finanziellen Ergebnisse der deutschen Maschinenbau-Aktiengesellschaften im Jahre 1909“**) durch Einführung des Börsenkurses der Aktien derjenigen Gesellschaften ersetzt, deren Aktien an deutschen Börsen zugelassen sind, und den Kurswert des Aktienkapitales dieser Gesellschaften mit den von ihnen verteilten Dividendensummen verglichen. In der Zahlentafel 2 ist eine Aenderung gegenüber dem Vorjahre zu verzeichnen. Damals war für die Einteilung in Dividendengruppen von dem dividendenbeziehenden Aktienkapital ausgegangen. In dem vorliegenden Jahre ist das dividendenbeziehende Aktienkapital zugrunde gelegt worden, wobei der Gedanke geleitet hat, daß von dem dividendenberech-

* 1910, Tome XV, 4 me livr., S. 1655.

** Vgl. „Stahl und Eisen“ 1909, 27. Okt., S. 1697 ff.

† Die Geschäftsergebnisse der deutschen Aktiengesellschaften. Bearbeitet im Kais. Stat. Amt. Vierteljahreshefte zur Statistik des deutschen Reiches, Ergänzungsheft zu 1910, II. Berlin, Puttkammer & Mühlbrecht. Einzelpreis 1 M.

* Vgl. Zahlentafel 2, Spalte 22 in „Stahl und Eisen“.

** Vgl. „Stahl und Eisen“ 1910, 30. Nov., S. 2050/2.

Zahlentafel 1. Hauptübersicht der Geschäftsergebnisse der reinen Erwerbsgesellschaften nach Gewerbegruppen.

Gewerbegruppen	Zahl der Gesellschaften mit Reingewinn*	Summe der Reingewinne in 1000 M*	Zahl der Gesellschaften mit Jahresgewinn**	deren divi- dende- berech- tigt- es Aktien- kapital in 1000 M	Summe der Jahresgewinne in 1000 M**	Zahl der Gesellschaften mit Verlust*	Summe der Verluste in 1000 M*	Zahl der Gesellschaften mit Jahresverlust**	deren dividendeberechtigtes Aktien- kapital in 1000 M	Summe der Jahresverluste in 1000 M**	Zahl der Gesellschaften ohne Rein- gewinn* und ohne Verlust*	Zahl der Gesellschaften ohne Jahresgewinn** und ohne Jahresverlust**	deren dividendeberechtigtes Aktien- kapital in 1000 M	Jahres mehr Gewinn† oder - mehrverlust† (letzteres negativ)			Zahl der Gesellschaften, die Dividende verteilen	deren divi- dende- beziehen- des Aktien- kapital in 1000 M	Dividenden- summe	
														über- haupt in 1000 M	in o/o des dividendeberech- tigten Aktienkapitals	in o/o des Unternehmungs- kapitals			über- haupt in 1000 M	in o/o des dividendeberech- tigten Aktienkapitals
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Bergbau, Hütten- und Salinenwesen, Torfgräberei	168	125 364	165	942 876	114 370	46	16 876	49	143 021	7 859	11	11	45 988	106 511	9,41	7,76	141	814 199	91 388	8,07
darunter:																				
Erzgewinnung	2	1 882	2	15 500	1 806	6	2 173	6	16 350	1 652	—	—	—	154	0,48	0,46	2	15 500	1 400	4,40
Hüttenbetrieb, auch Frisch- und Streckwerke	52	32 922	47	233 275	27 455	15	4 697	19	50 285	3 621	3	4	8 793	23 834	8,15	6,50	39	200 425	20 341	6,96
davon: Eisen und Stahl . . .	45	25 121	38	194 475	19 678	10	3 770	16	42 785	3 274	3	4	8 793	16 404	6,67	5,31	34	171 925	15 346	6,24
Steinkohlengewinnung . .	33	46 256	34	341 175	44 193	7	4 323	6	27 781	610	1	1	296	43 583	11,80	9,46	31	303 577	39 340	10,65
Braunkohlengewinnung . .	45	24 371	46	152 845	22 138	5	848	5	9 850	639	2	1	908	21 499	13,14	10,99	43	150 645	16 979	10,38
Bergbau, Hüttenbetrieb, Metall- und Maschinen- industrie miteinander ver- bunden	29	99 385	29	916 900	90 235	8	7 590	8	26 333	4 006	—	—	—	86 229	9,14	7,67	27	889 483	73 467	7,79
Metallverarbeitung . . .	119	28 202	119	200 053	22 434	31	6 087	31	28 053	4 794	1	1	600	17 640	7,71	6,76	102	182 229	16 742	7,32
darunter:																				
unedle Metalle (außer Eisen)	28	8 335	29	41 898	5 945	11	3 184	10	7 565	2 236	—	—	—	3 709	7,50	6,31	24	35 148	3 948	7,98
Eisen und Stahl	86	18 584	85	151 455	15 462	20	2 903	21	20 488	2 558	1	1	600	12 904	7,48	6,66	73	140 381	12 000	6,95
Industrie der Maschinen, Instrumente u. Apparate	429	184 132	427	1 414 226	165 120	81	18 749	83	101 215	14 647	4	4	5 512	150 473	9,89	8,31	373	1 335 355	126 613	8,32
darunter:																				
Maschinen und Apparate .	283	86 877	279	576 372	75 198	52	12 384	56	63 905	10 097	2	2	4 500	65 101	10,10	8,22	241	524 472	54 705	8,48
Schiffbau	17	3 830	16	51 160	3 435	3	1 944	4	7 003	1 744	—	—	—	1 691	2,91	2,40	11	33 760	2 464	4,24
Elektrotechnische Industrie	35	21 873	35	176 045	19 818	8	2 288	8	18 695	1 900	—	—	—	17 918	9,20	7,93	34	174 526	15 440	7,93

* vor ** nach Berücksichtigung der Gewinn- und Verlustvorträge aus dem Vorjahre. † Ueberschuß der Jahresgewinne (Sp. 6) über die Jahresverluste (Sp. 11) und umgekehrt.

Zahlentafel 2. Aktienkapital der reinen Erwerbsgesellschaften nach Dividendengruppen im Jahre 1908/09.

Gewerbegruppen	dividende- berechtig- tes Aktien- kapital der reinen Erwerbs- gesell- schaften in 1000 M	davon entfallen auf die		dividende- berechtig- tes Aktien- kapital der dividende- zahlenden reinen Erwerbs- gesell- schaften in 1000 M	davon		von dem dividendeberechtigten Aktienkapital (Sp. 2) entfallen auf die Dividendenprozente von																				
		dividendezahlenden reinen Erwerbsgesell- schaften in o/o	nicht dividendezahlenden reinen Erwerbsgesell- schaften in o/o		dividendebeziehend in %	nicht dividendebeziehend in %	0	über	über	über	über	über	über	über	über	über	über	über	über	über	über	über					
								0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	25	50				
								bis	bis	bis	bis	bis	bis	bis	bis	bis	bis	bis	bis	bis	bis	bis	bis	bis	bis	bis	bis
								1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	25	50	50	50	50	50	50
nachstehende Prozente des dividendeberechtigten Aktienkapitals																											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24				
Bergbau, Hütten- und Salinenwesen, Torf- gräberei	1 131 885	72,40	27,60	819 474	99,36	0,64	28,07	0,13	0,81	0,77	3,09	2,84	6,98	1,71	9,93	3,73	16,89	7,46	7,90	3,19	3,30	3,07	0,13				
darunter:																											
Erzgewinnung	31 850	48,67	51,33	15 500	100,00	—	51,33	—	—	—	—	—	—	—	23,55	—	25,12	—	—	—	—	—	—				
Hüttenbetrieb, auch Frisch- u. Streckwerke	292 353	70,36	29,64	205 700	97,44	2,56	31,45	—	2,80	1,77	2,34	2,22	17,70	3,54	8,52	3,42	0,77	2,63	13,10	6,32	—	3,42	—				
davon: Eisen und Stahl . . .	246 053	74,78	25,22	184 000	93,44	6,56	30,13	—	1,70	2,11	2,78	2,44	21,03	2,17	10,12	4,06	0,91	3,13	11,91	7,51	—	—	—				
Steinkohlengewinnung	369 252	82,21	17,79	303 577	100,00	—	17,79	0,41	—	—	2,71	1,21	1,92	0,28	21,67	1,02	25,46	4,05	7,46	2,94	7,84	4,84	0,40				
Braunkohlengewinnung	163 603	92,08	7,92	150 645	100,00	—	7,92	—	0,61	2,14	5,19	6,00	2,55	3,67	—	17,42	7,40	24,63	12,31	0,83	5,14	4,19	—				
Bergbau, Hüttenbetrieb, Metall- und Maschi- nenindustrie mitein- ander verbunden . . .	943 233	94,30	5,70	889 483	100,00	—	5,70	—	10,73	0,43	3,82	6,82	1,11	1,72	26,94	24,91	4,09	3,25	5,81	3,61	1,06	—	—				
Metallverarbeitung . .	228 706	79,68	20,32	182 229	100,00	—	20,32	2,19	0,96	3,10	5,96	4,91	11,40	7,24	5,82	2,07	9,21	8,01	13,53	2,00	1,55	1,73	—				
darunter:																											
unedle Metalle (außer Eisen)	49 463	71,06	28,94	35 148	100,00	—	28,94	—	—	4,04	1,21	1,90	1,03	4,25	18,60	2,02	16,48	7,08	—	9,10	2,32	3,03	—				
Eisen und Stahl . . .	172 543	81,36	18,64	140 381	100,00	—	18,64	2,90	1,28	2,96	7,55	5,53	14,81	7,79	2,38	2,16	7,03	8,59	15,53	0,04	1,39	1,42	—				
Industrie d. Maschinen, Instrumente u. Appa- rate	1 520 953	88,14	11,86	1 340 571	99,61	0,39	12,20	0,42	0,89	1,63	5,88	9,37	8,13	7,09	13,58	6,59	4,73	10,03	10,59	6,49	1,75	0,63	—				
darunter:																											
Maschinen und Appa- rate	644 777	81,82	18,18	527 548	99,42	0,58	18,66	0,99	1,01	2,69	4,06	7,37	9,09	5,96	5,96	5,16	7,29	9,59	5,43	12,50	3,79	0,45	—				
Schiffbau	58 163	58,04	41,96	33 760	100,00	—	41,96	—	—	—	21,83	0,31	8,65	5,16	4,30	—	0,60	17,19	—	—	—	—	—				
Elektrotechnische In- dustrie	194 740	90,26	9,74	175 770	99,29	0,71	10,38	—	—	0,69	4,60	1,54	5,39	20,16	35,17	—	4,18	4,47	4,11	9,31	—	—	—				

Zahlentafel 3. Aktienkapital der reinen Erwerbsgesellschaften nach Dividendengruppen im Jahre 1907/8.

Gewerbegruppen	dividende- berechtigtes Aktien- kapital der reinen Erwerbs- gesell- schaften in 1000 M	davon entfallen auf die		dividende- berechtigtes Aktien- kapital der dividende- zahlenden reinen Erwerbs- gesell- schaften in 1000 M	davon		von dem dividendeberechtigten Aktienkapital (Sp. 2.) entfallen auf die Dividendenprozente von																	
		dividendezahlenden reinen Erwerbsgesell- schaften in %	nicht dividendezahlenden reinen Erwerbsgesell- schaften in %		dividendebe- ziehend in %	nicht dividendebe- ziehend in %	0	über 0	über 1	über 2	über 3	über 4	über 5	über 6	über 7	über 8	über 9	über 10	über 12	über 15	über 20	über 25	über 50	
								bis 1	bis 2	bis 3	bis 4	bis 5	bis 6	bis 7	bis 8	bis 9	bis 10	bis 12	bis 15	bis 20	bis 25	bis 50		
								nachstehende Prozente des dividendeberechtigten Aktienkapitals																
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Bergbau, Hütten- und Salinenwesen, Torfgräberei	1 192 966	74,5	25,5	889 105	97,9	2,1	27,05	—	0,95	0,52	1,66	1,90	1,95	0,44	5,52	2,56	6,20	27,04	10,46	7,31	1,89	4,44	0,11	
darunter:																								
Erzgewinnung	34 034	45,5	54,5	15 500	100,0	—	54,46	—	—	—	—	—	—	—	45,54	—	—	—	—	—	—	—	—	
Hüttenbetrieb, auch Frisch- und Streckwerke	281 716	79,5	20,5	223 901	93,8	6,2	25,45	—	1,83	1,47	2,43	2,06	5,06	0,45	11,34	—	4,85	18,24	9,41	11,72	2,14	3,55	—	
davon: Eisen und Stahl . . .	232 639	80,7	19,3	187 624	92,6	7,4	25,31	—	1,25	1,78	2,94	2,49	3,98	0,55	13,52	—	4,36	22,10	7,52	14,20	—	—	—	
Steinkohlengewinnung	491 794	86,0	14,0	422 793	100,0	—	14,03	—	0,14	0,41	2,03	0,54	0,21	0,20	2,05	0,73	6,77	41,87	13,38	7,13	2,21	8,04	0,26	
Braunkohlengewinnung	154 863	90,2	9,8	139 730	96,4	3,6	13,00	—	0,65	—	1,80	3,55	3,71	1,94	1,94	17,44	5,50	23,77	13,01	8,87	3,62	1,20	—	
Bergbau, Hüttenbetrieb, Metall- und Maschinenindustrie miteinander verbunden . .	797 583	94,1	5,9	750 852	100,0	—	5,86	—	3,16	1,90	—	3,05	9,34	—	24,59	10,13	8,71	16,55	9,50	3,01	2,95	1,25	—	
Metallverarbeitung . .	218 940	86,3	13,7	188 917	100,0	—	13,71	—	0,34	1,82	2,15	5,48	5,54	4,91	15,83	6,55	7,96	21,79	6,67	4,51	1,62	1,42	—	
darunter:																								
unedle Metalle (außer Eisen)	44 563	72,2	25,8	33 088	100,0	—	25,75	—	—	3,57	2,69	—	0,81	—	21,09	3,37	6,62	18,94	2,24	10,10	2,58	2,24	—	
Eisen und Stahl . . .	167 677	89,4	10,6	149 879	100,0	—	10,61	—	0,44	1,43	2,10	7,16	6,43	6,41	14,67	7,65	7,17	23,42	6,62	3,21	1,43	1,25	—	
Industrie d. Maschinen, Instrumente u. Apparate	1 467 165	89,8	10,2	1 317 919	99,6	0,4	10,53	—	1,22	0,85	5,03	8,19	7,97	9,05	12,63	1,98	9,19	17,87	7,35	5,14	1,96	1,04	—	
darunter:																								
Maschinen und Apparate	635 612	87,4	12,6	555 633	99,8	0,2	12,72	—	1,40	1,64	4,46	6,46	12,10	6,18	11,37	2,49	6,65	9,04	10,37	9,88	3,88	1,36	—	
Schiffbau	63 313	66,4	33,6	42 060	100,0	—	33,57	—	—	—	6,32	1,71	3,21	12,95	4,34	—	22,11	—	15,79	—	—	—	—	
Elektrotechnische Industrie	196 199	85,3	14,7	167 425	98,8	1,2	15,72	—	2,26	—	0,74	1,65	5,10	19,75	4,97	2,55	32,57	2,60	4,59	6,46	1,04	—	—	

tigten Aktienkapital sämtlicher Aktiengesellschaften Dividenden erhofft werden und es von Interesse ist, zu erfahren, in welchem Maße diese Hoffnung sich erfüllt hat. Um einen Vergleich der Zahlentafel mit den Er-

gebnissen des Vorjahres zu ermöglichen, sind in Zahlen-
tafel 3 die betreffenden Ziffern für das Vorjahr, die vom
Kaiserlich Statistischen Amt inzwischen ebenfalls fest-
gestellt worden sind, wiedergegeben.

Umschau.

Die Einweihung der Technischen Hochschule zu Breslau.

Die Technische Hochschule zu Breslau, um welche von allen Kreisen in Schlesien so anhaltend gekämpft worden war, ist, wie wir schon kurz berichtet haben,* am Dienstag, den 29. November, in feierlicher Weise eröffnet worden. Ganz Breslau nahm an dem glänzenden Feste teil, das durch die Anwesenheit des Kaisers erst seine volle Weihe erhalten hat. Kurz nach 1½12 Uhr betrat der Kaiser, empfangen und geleitet von dem Kultusminister von Trott zu Solz, dem Rektor der neuen Hochschule, Professor Dr. Schenck, und dem Erbauer derselben, Baurat Dr. Burgemeister, das Hauptgebäude. Dem Kaiser folgten Prinz Friedrich Wilhelm von Preußen, Oberpräsident von Günther und die Herren des Gefolges. In der Aula hatten sich vorher schon die zahlreich erschienenen Ehrengäste eingefunden, darunter der Handelsminister Sydow, der Oberbürgermeister der Stadt Breslau, Dr. Bender, die Abgeordneten der deutschen Universitäten und Technischen Hochschulen sowie die Vertreter der wissenschaftlichen und technischen Vereine. Ein Festgesang der vereinigten Sängerschaft beider Breslauer Hochschulen empfing den Landesherrn bei seinem Eintritt, der, mit stürmischer Begeisterung begrüßt, alsbald das Katheder bestieg und mit markiger Stimme folgende Kundgebung vorlas:

„Die Mir besonders am Herzen liegenden Bestrebungen, das technische Bildungswesen seiner hohen Bedeutung für die Zukunft des deutschen Vaterlandes entsprechend zu heben und auszugestalten, haben durch verständnisvolles und opferbereites Zusammenwirken aller dabei interessierten Kreise, Behörden und Körperschaften zu einem weiteren glücklichen Erfolge geführt. Lebhaft Freude erfüllt Mich, daß es Mir vergönnt ist, heute der zweiten unter Meiner Regierung begründeten Technischen Hochschule persönlich die Weihe zu geben. In diesem Bau, der selbst ein stattliches Denkmal technischen Könnens bildet, sollen Wissenschaft und Technik in harmonischer Vereinigung eine neue würdige Arbeitsstätte finden.

Die innige Beziehung der technischen Wissenschaft zur Industrie ist von Jahr zu Jahr deutlicher in die Erscheinung getreten. Nicht zufällig läuft der gewaltige Aufschwung unseres industriellen Lebens mit der fortschreitenden Entwicklung des technischen Hochschulwesens in Deutschland parallel. Vorüber sind die Zeiten, in denen für den Ingenieur im wesentlichen die Schule der Praxis genügte. Wer den hohen Anforderungen der Technik in unseren Tagen gewachsen sein will, muß mit dem Rüstzeug einer gediegenen wissenschaftlichen und technischen Bildung in den Kampf des Lebens treten.

Wie wenige Provinzen der Monarchie, zeichnet sich Schlesien mit seiner hochentwickelten Industrie und seinem umfangreichen Berg- und Hüttenwesen durch gewerblichen Fleiß und Unternehmungsgeist aus. Eisen und Kohle sind ergiebige Quellen seines Wohlstandes, Spindel und Webstuhl werden seit Jahrhunderten von fleißigen Händen der schlesischen Bevölkerung bedient. In Schlesiens Hauptstadt sind daher die Vorbedingungen für ein ersprießliches Wirken der Technischen Hochschule in reichem Maße vorhanden, und vollberechtigt war der dringende Wunsch von Stadt und Land, neben der ehrwürdigen Leopoldina eine solche Anstalt begründet zu sehen. Indem Ich die Provinz und ihre Hauptstadt zur Erfüllung dieses Wunsches von Herzen beglückwünsche, spreche Ich zugleich allen, welche zu dem Gelingen des Werkes beigetragen haben, Meinen königlichen Dank aus.

Wenn die junge Anstalt zurzeit auch noch nicht alle Abteilungen umfaßt, so habe Ich sie dennoch in ihren Rechten den älteren, voll ausgestatteten Schwestern im Lande gleichgestellt. Ich vertraue aber, daß sie ihrer großen provinziellen und nationalen Aufgabe mit derselben Treue gerecht werden wird, die jenen nachgerühmt wird. Wer hier forscht und lehrt, tue es im Hinblick zu Gott dem Herrn mit heiligem Ernst; wer hier lernt, sei sich stets bewußt, daß er dazu berufen ist, dem Volke einst ein Führer auf wirtschaftlichem und sozialem Gebiete und zugleich ein Vorbild in treuer Pflichterfüllung gegen König und Vaterland zu sein. Die Arbeit nur, die für das Ganze geschieht, ist ganze Arbeit. Solcher Arbeit weihe Ich hiermit dies neue Haus!“

Nach dieser Ansprache ergriff der Kultusminister Trott zu Solz das Wort zu der eigentlichen Eröffnungsrede. Er dankte zunächst dem Kaiser im Namen der Unterrichtsverwaltung für die Förderung der technischen Wissenschaften und die Geleitworte, die er der neuen Hochschule mit auf den Weg gegeben habe. Er schilderte sodann die Anfänge und die Entwicklung der schlesischen Industrie unter den Hohenzollern. „Soll die schlesische Industrie“, so fuhr er fort, „sich im wirtschaftlichen Wettstreit auch fernerhin kräftig behaupten, so kommt es nicht zuletzt darauf auch an, den jungen Nachwuchs dieser Provinz mehr als bisher zur Mitarbeit heranzuziehen und in erster wissenschaftlicher Schulung für die großen Aufgaben auszurüsten, die sich gerade in diesem Lande, bedingt durch die Eigenart seiner Naturkräfte und Bodenschätze, der Schaffenskraft des Ingenieurs darbieten. Den strebsamen Söhnen Schlesiens öffnet darum diese Hochschule der Technik vor allem ihre Pforten. Nicht minder soll die Hochschule aber auch der schaffenden Industrie des Landes eine stets bereite Helferin und Beraterin sein.“

Nach der Rede des Kultusministers betrat der Rektor der Technischen Hochschule, Professor Dr. Schenck, das Rednerpult. Er dankte namens der jungen Hochschule, ihrer Lehrer und Studentenschaft dem Kaiser für dessen huldreiche Worte und Zukunftswünsche, sowie der Staatsregierung, die die neue Anstalt mit den besten und bewährtesten Unterrichtsmitteln so reich ausgestattet hat.

Hierauf wurden der neuen Hochschule Glückwünsche aus den Kreisen der Provinz Schlesien durch den Vorsitzenden des Provinzialausschusses Graf v. Stosch dargebracht; Oberbürgermeister Dr. Bender sprach namens der Stadt Breslau. Die Glückwünsche der deutschen Universitäten überbrachte der Rektor der Breslauer Universität, Geh. Regierungsrat Dr. Hillebrand. Weitere Glückwünsche überbrachte der Rektor der Technischen Hochschule Berlin, Professor Müller-Breslau, im Namen der Technischen Hochschulen Deutschlands, Geheimrat Dr. R. Foerster im Namen der wissenschaftlichen Vereine und Kommerzienrat Generaldirektor Niede im Namen der drei großen technischen Vereine, des Vereins deutscher Ingenieure, des Vereins deutscher Eisenhüttenleute und der Eisenhütte Oberschlesien, dabei auf die engen Beziehungen von technischer Wissenschaft und technischer Praxis hinweisend.

Für alle die vielen Glückwünsche dankte der Rektor Dr. Schenck mit einer längeren Ansprache, die mit einem begeistert aufgenommenen Hoch auf den Kaiser schloß. Ein Schlußgesang des Waetzoldtschen Gesangsvereins beendete die erhabene Feier. Hierauf ließ sich Se. Majestät die Professoren und Dozenten der Hochschule vorstellen. Nach kurzem Rundgang durch die einzelnen Gebäude verließ der Kaiser unter stürmischen Hochrufen

* „Stahl und Eisen“ 1910, 30. Nov., S. 2023.

die Hochschule und bald darauf auch die Stadt Breslau. Die Teilnehmer an der Festlichkeit aber vereinigten sich nachmittags 6 Uhr nochmals zu einem Festessen, das von etwa 400 Personen besucht war und einen glänzenden Verlauf nahm.

Anlässlich der Einweihung der jüngsten Technischen Hochschule sind zahlreiche Orden verliehen worden, so erhielten den Kronenorden 3. Klasse der Vorsitzende unseres Vereins, Kommerzienrat Springorum in Dortmund, der Vorsitzende der „Eisenhütte Oberschlesien“ Kommerzienrat Nüdt in Gleiwitz sowie unser Vorstandsmitglied Zivilingenieur Macco in Siegen.

Streifzüge.

(Schluß von Seite 1930.)

Es setzt sich immer mehr das Prinzip durch, auch das in der Gießerei umhergespritzte Eisen und die sonst verloren gegangenen kleinen Eisenteile zu sammeln, da selbst diese Arbeit sich zu lohnen scheint. Infolgedessen bringt man, abgesehen von dem in der Putzerei fallenden Material, das man vielfach noch einer besonderen Aufbereitung unterwirft, auch das aus der Gießerei transportierte alte Material und den Schutt vor der Abfuhr statt auf ein grobes Sieb auf einen Eisenscheider. Immerhin werden auf diese Weise je nachdem 100, 200 und mehr kg Eisen aus dem cbm wiedergewonnen, die sonst einfach verloren waren. Der Apparat muß natürlich sehr einfach sein und nicht zu viel Kraft erfordern. Neben-

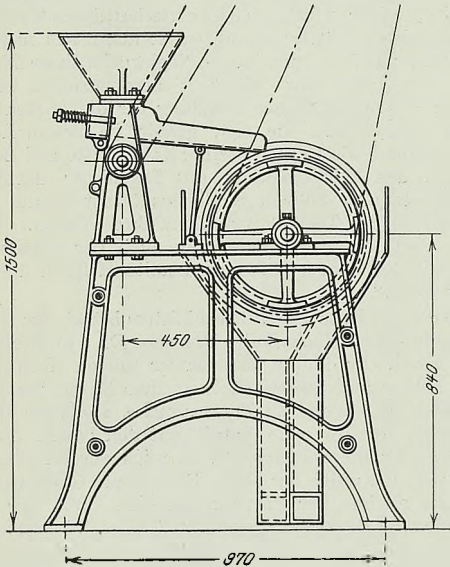


Abbildung 48.

Elektromagnetischer Eisenscheider Bauart Zenzes.

stehend (Abb. 48) ist ein solcher Apparat skizziert. Der Eisenscheider besteht aus einer einfachen auf Böcken gelagerten Trommel, darüber liegt die Aufgebavorrichtung und Schüttelrinne. Durch Gleichstrom von 110 oder 220 Volt wird ein kräftiges magnetisches Feld erzeugt, an dem die Eisenteilchen haften. Der Sand und das Eisen fallen in getrennte Behälter. Die Apparate können fahrbar und mit selbsttätiger Sandsieborrichtung eingerichtet werden. Der Kraftbedarf für die Trommel beträgt etwa $\frac{1}{4}$ PS, der für das magnetische Feld 170 Watt, die stündliche Leistung gegen 3 t Sand.* Einige andere Bauarten sind noch in Abb. 49** und Abb. 50† wiedergegeben.

* Ziviling. Zenzes in Berlin.
** System Laissle in Reutlingen.
† Bauart Geist in Cöln-Zollstock.

In der Putzerei haben sich einige kleinere Neuerungen als recht praktisch herausgestellt. So die mit Preßluft betriebenen Abklopfvorrichtungen, von denen einige Typen in Abb. 51 und 52 dargestellt sind; sie dienen zum Entfernen der angebrannten Gußkruste. Der in Abb. 52 veranschaulichte Apparat ist dem anderen insofern überlegen, als die abströmende Luft

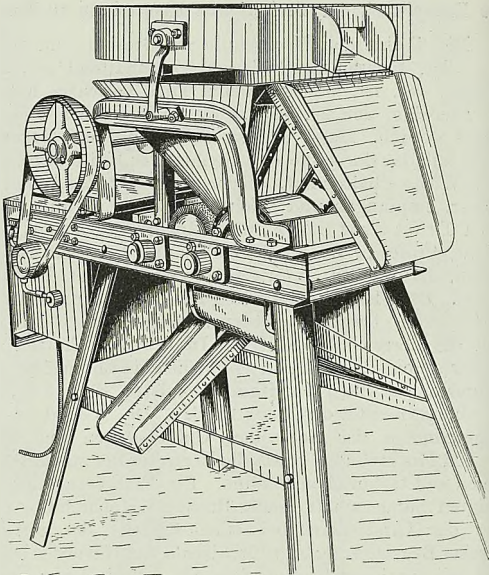


Abbildung 49. Eisenscheider, Bauart Laissle.

den entstehenden Staub ohne weiteren Kraftaufwand absaugt. Dann wären die ebenfalls mit Druckluft betriebenen Schleifmaschinen zum Abgraten der Gußstücke zu nennen. Die an beiden Seiten angebrachten kleinen Motoren (s. Abb. 53) geben der Scheibe, die mit diesen auf derselben Welle sitzt, eine ziem-

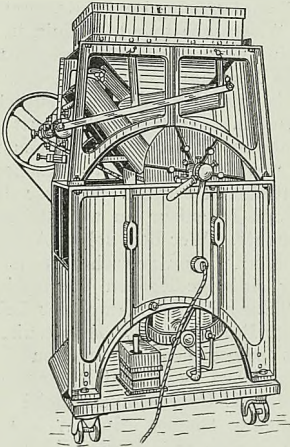


Abbildung 50. Fahrbarer elektromagnetischer Scheider, Bauart Geist.

lich große Geschwindigkeit (gegen 1200 Umdrehungen). Die Maschine wird in verschiedenen Größen geliefert und von Hand geführt.

In Abb. 54 ist noch eine mechanisch angetriebene Scheuertrommel gezeichnet, bei der durch Drehen von Hand der Trommel mehr oder weniger Neigung gegeben werden kann, um ein stärkeres oder schwächeres Scheuern zu bewirken. Während des Ganges kann durch

tieferes Neigen entleert und gefüllt werden; es kann auch bei offener oder geschlossener Glocke gearbeitet werden. Die Glocke ist aus Schmiedeisen und wird in verschiedenen Größen geliefert.*

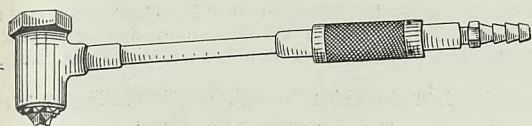


Abbildung 51. Preßluft-Abklöpfer.

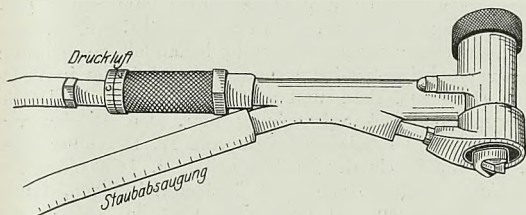


Abbildung 52. Preßluft-Abklöpfer mit Absaugevorrichtung.

Auffallend ist es eigentlich, wie wenig man sich in Gießereien der Hilfshebezeuge bedient, obgleich diese Einrichtung doch fast unentbehrlich geworden sein müßte und ihre Annehmlichkeiten doch ohne weiteres einleuchten; selbst moderne Gießereien lassen sie noch vermissen. Unter den verschiedenen Typen scheint sich der in Abb. 55 dargestellte wegen des herabhängenden Zylinders in der Gießerei nicht so allgemein zu bewähren,** wenigstens nicht in den Fällen, wo man Pfannen mit flüssigem Eisen bewegt. Unter dem Einfluß der Strahlungshitze dehnt sich nämlich in dem unmittelbar über der Pfanne befindlichen Arbeitszylinder die Luft aus, so daß der Apparat allerhand Unregelmäßigkeiten ausgesetzt ist. Damit soll jedoch die sonstige Güte und An-

der Windeintrittsöffnungen, die aus der Abbildung ohne weiteres ersichtlich ist. Damit soll dem Kaltblasen des Eisens vor den Düsen vorgebeugt werden. Ferner nimmt die Anordnung für sich in Anspruch, daß das Eisen heißer

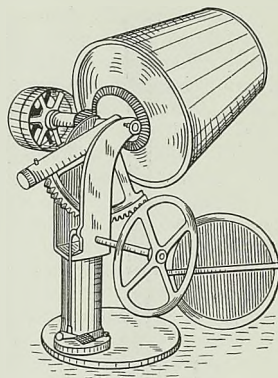


Abbildung 54. Scheuertrommel.

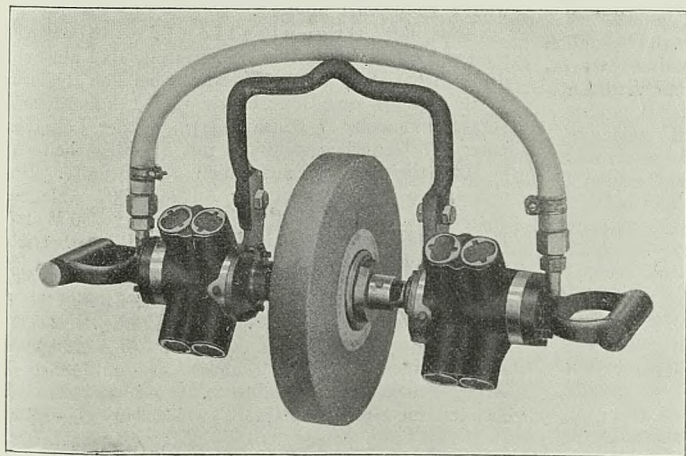
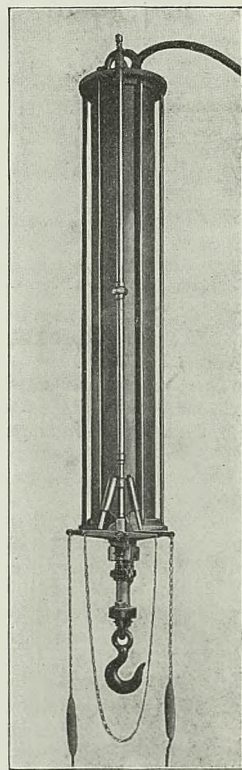


Abbildung 53. Preßluft-Abgratmaschine.

Abbildung 55.
Preßluft-Hilfshebezeug.

wendungsmöglichkeit der Apparate in keiner Weise geschmälert werden.

Eine Einrichtung, die den Zweck haben soll, während des Ofenganges die Düsen klarzuhalten und das Innere von Schlackenansätzen zu reinigen, ist in Abb. 56 dargestellt. Die Abweichung von den üblichen Bauarten liegt in der eigentümlichen Düsenanordnung und der Form

und reiner sein soll als sonst, der Abbrand ist geringer und, da die Abnutzung der Ausmauerung gleichmäßiger vor sich geht, wird eine größere Haltbarkeit der Steine garantiert. Selbst bei beliebig langer Schmelzdauer soll keine Verengung der Schmelzzone eintreten und auch der Koksverbrauch herabgedrückt werden.

Unter dem Material zur Auskleidung der Kupolöfen haben sich die lufttrockenen feuerfesten Steine von Dörentrup recht gut bewährt und eingeführt. Die Steine sind also ungebrannt. Als Bindemate-

* Ausführung von Brüder Boye in Berlin.

** Vgl. „Stahl und Eisen“ 1908, 1. Januar, S. 11.

rial dient dieselbe Mischung, aus der auch der Stein besteht, so daß sich während des Betriebes die Ausmauerung zu einem fugenlosen Ganzen zusammenbrennt, und so zweifellos die Haltbarkeit des Futters erhöht wird. Auch die Ausbesserung des Ofens geht sehr leicht vonstatten,

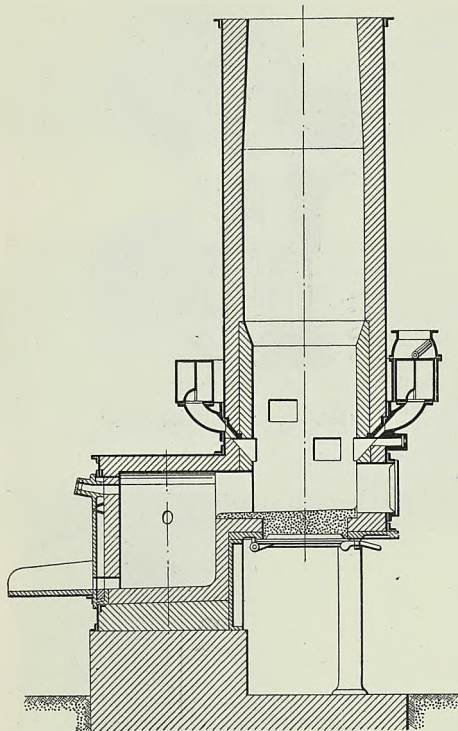


Abbildung 56. Neue Düsenanordnung an Kupolöfen.

wenn man sich der Steine kleineren Formates aus demselben Material bedient.

Ein anderer empfehlenswerter Stein von ziemlich beträchtlicher Feuerfestigkeit ist der sogenannte Quarzsandstein, der zwar schon lange bekannt, aber verhältnis-

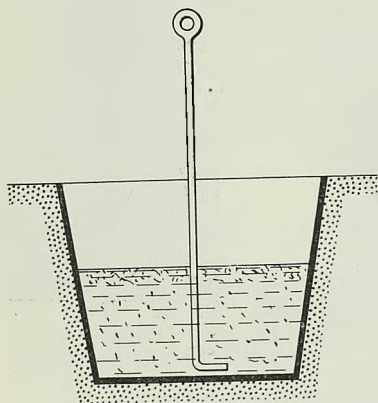


Abbildung 57. Schlackenkasten.

mäßig wenig gebraucht wird. Der Stein kommt als solcher vor; sein Kieselsäuregehalt (86 %) ist sehr erheblich, daneben enthält er an Tonerde etwa 8,86 % und an Eisen-oxyd nur 1,5 %.

Endlich sei noch eine praktische, nicht allzu häufige Einrichtung erwähnt, welche ein einfaches Beseitigen der Kupolofenschlacke ermöglicht und vor-

allem den Platz vor oder hinter dem Kupolofen sauber hält, auf den man gewöhnlich die Schlacke hinlaufen läßt. Die Einrichtung besteht (s. Abb. 57) aus einem oder mehreren Blechbehältern, die man in den Boden versenkt und die man, wenn sie außer Gebrauch sind, abdeckt. Bevor man die Schlacke hineinlaufen läßt, stellt man einen eisernen Haken hinein, an dem man den erstarrten Schlackenklumpen mittels Kran herausheben kann. E. L.

Aus den Jahresberichten der Kgl. Preussischen Regierungs- und Gewerbe-
räte für 1909.*

Aus den Vorbemerkungen dieses schon rein äußerlich genommen stattlichen Jahresberichtes (806 Seiten Umfang) ist zu entnehmen, daß in den diesjährigen Berichten folgende Gegenstände eingehender behandelt worden sind: 1. die Nachtbeschäftigung jugendlicher Arbeiter in Walz- und Hammerwerken und in Glashütten, 2. die Durchführung der Bekanntmachung betr. den Betrieb von Anlagen der Großeisenindustrie vom 19. Dezember 1908, 3. die Unfälle in der Nachtschicht, 4. Trinkwasserversorgung, Waschgelegenheiten, Badeeinrichtungen, Räume zum Einnehmen von Mahlzeiten usw. in Anlagen der Großeisenindustrie und schließlich 5. die Frage, ob die Arbeiter morgens vor Beginn der Arbeit gefrühstückt haben. Diesen letztgenannten Punkt zum Gegenstand einer ernsthaften Untersuchung seitens unserer Gewerbebehörden zu machen, entbehrt nicht eines tragikomischen Beigeschmacks. Es ist genügend in der Tages- und Fachpresse Kritik an den Maßnahmen der Regierungsstellen geübt worden, die veranlaßt haben, die oben erwähnte Frage unseren Gewerbeaufsichtsbeamten zur amtlichen Beantwortung vorzulegen, so daß es genügen dürfte, an dieser Stelle dieses Stücklein St. Bureaokratii festzunageln mit der bescheidenen Frage: Haben denn Beamte in Preußen nichts Besseres zu tun?

Die uns hier besonders interessierende Frage der Durchführung der bekannten „Großeisenverordnung“ ist Gegenstand einer besonderen sachlichen und eingehenden Abhandlung in dieser Zeitschrift** gewesen, so daß hier nur auf diese Ausführungen verwiesen zu werden braucht.

Aus der Organisation des Gewerbeaufsichtsdienstes sei erwähnt, daß am Schlusse des Berichtsjahres vorhanden waren bei den Regierungen 32 Regierungs- und Gewerbe-
räte und 1 kommissarischer Gewerbe-
rat nebst 7 Hilfsarbeitern, in der Lokalverwaltung 157 Gewerbeinspektoren mit 81 Hilfsarbeitern und 6 Hilfsarbeiterinnen, zusammen 284 Beamte. Im Berichtsjahre unterstanden der Aufsicht 407 Anlagen des Bergbaues, Hütten- und Salinenwesens, † 250 Walz- und Hammerwerke, 4 Drahtziehereien mit Wasserbetrieb, in denen insgesamt 209394 Arbeitskräfte beschäftigt waren, und zwar:

	männlich	weiblich	zus.
Kinder unter 14 Jahren . . .	33	2	35
Junge Leute von 14 bis 16 Jahr.	9 635	235	9 870
Arbeiterinnen üb. 16 bis 21 Jahre	—	1498	1 498
Arbeiterinnen über 21 Jahre .	—	1642	1 642
Erwachsene männl. Arbeiter . .	196 349	—	196 349

206 017 3377 209 394

Die Gesamtzahl der Revisionen in den oben genannten Betrieben (einschl. 38 Zinkhütten) belief sich auf 42 995, darunter 595 in der Nacht, 771 an Sonn- und Festtagen; 1675 Anlagen wurden drei- oder mehrmal revidiert. In 3 622 Fällen wurden Unfalluntersuchungen angestellt.

* Berlin 1910. R. v. Deckers Verlag, G. Schenck, Kgl. Hofbuchhändler.

** „Stahl und Eisen“ 1910, 27. Juli, S. 1298 (vgl. auch 26. Jan., S. 145).

† Die Zahlen beziehen sich nur auf die nicht unter Aufsicht der Bergbehörde stehenden Betriebe.

Das Kapitel „Betriebsunfälle“ wird naturgemäß in diesen Berichten einer besonders eingehenden Darstellung gewürdigt. Wir lassen hier einiges aus dem Material folgen unter Angabe des Regierungsbezirkes, aus dem der Bericht stammt:

„Ein tödlicher Unfall ereignete sich durch Explosion eines hohlen Gußeisenkolbens, der bei einer Reparaturarbeit ins Schmiedefeuer gelegt worden war. Man sollte allgemein vorschreiben, daß Hohlkörper nicht ins Feuer gebracht werden dürfen, ehe die Hohlräume — nötigenfalls durch Anbohren — in Verbindung mit der Außenluft gesetzt worden sind.“ (Reg.-Bez. Gumbinnen.)

„Ein infolge der Verwendung von offenem Licht bei der Ausführung von Reparaturarbeiten an Gasleitungen entstandener Unfall verdient hervorgehoben zu werden, weil sich bei den aus diesem Anlaß entstandenen Gerichtsverhandlungen ergab, daß die Arbeiter bis dahin sich niemals der für solche Fälle vorgeschriebenen Sicherheitslampen bedient hatten. Der fahrlässige Gasschlosser wurde bestraft.“ (Reg.-Bez. Schleswig.)

„Ein Gießereiarbeiter hatte den Auftrag, das Schamottefutter des Kupolofens nach jedesmaligem Guß und nach dem Erkalten des Ofens zu untersuchen und erforderlichenfalls auszubessern. An dem Unfalltage stieg er nachmittags in den bis etwa 1,5 m vom oberen Rande gefüllten Ofen hinein, nachdem er selbst ihn bereits für den neuen Guß angezündet hatte. Schon nach zwei Minuten kam er heraus, da ihn die Kohlenoxydgase in hohem Grade belästigten. Nachdem er sich an der frischen Luft erholt hatte, stieg er wiederum in den Ofen, wurde schnell ohnmächtig und konnte nur mit Mühe durch zwei Personen geborgen werden. Die unter ärztlicher Hilfe angestellten Wiederbelebungsversuche blieben erfolglos. Wenn schon die Wiederholung eines solchen — durch eigenen Leichtsinns verursachten — Unfalles nicht wohl anzunehmen ist, so wurden von dem Gewerbeaufsichtsbeamten doch noch Sicherheitsmaßnahmen getroffen.“ (Reg.-Bez. Münster.)

„Die in der Nachtschicht vorgekommenen Unfälle überschreiten ganz allgemein weder an Zahl noch an Schwere der Fälle den Durchschnitt. Auch bezüglich der Art der in der Nachtschicht vorgekommenen Unfälle hat sich nichts besonders Eigenartiges erkennen lassen. Auf Grund der von den Beamten angestellten Erhebungen läßt sich behaupten, daß keine besonderen Unterschiede zwischen Unfällen während der Tag- oder während der Nachtschicht bemerkbar sind. Dieses Ergebnis kann darauf zurückgeführt werden, daß in der Nachtschicht die Hauptmasse der ungelerten, unständigen Arbeiter nicht beschäftigt wird, daß die jugendlichen Arbeiter und die Arbeiterinnen gänzlich fehlen, und daß auch in der Nachtschicht die Arbeit in der Regel weniger angespannt ist als am Tage.“ (Reg.-Bez. Arnberg.)

Aus demselben Bezirk stammen folgende Mitteilungen:

„Die Giftigkeit der Hochofengase hat wiederum mehrere Opfer gefordert. In der Meisterbude eines Hochofenwerkes, an deren Wand ein unterirdischer Gichtgaskanal entlang führte, wurde der Meister eines Morgens im Winter tot aufgefunden. Es muß angenommen werden, daß der Meister in der Bude geschlafen hat, und daß aus dem unterirdischen Kanal Gichtgas in die Meisterstube gedrungen ist. Ob der Kanal erst infolge des Frostes undicht geworden ist, oder ob er schon länger undicht war und das Gas erst in die Bude gedrungen ist, als der Boden über dem Kanal gefroren war, und das Gas deshalb leichter durch die Mauer nach der Stube entweichen konnte, hat nicht mit Sicherheit festgestellt werden können. Unterirdische Gasleitungen sollten möglichst vermieden werden.“

Bei der Reinigung eines Theisenwäschers verunglückten zwei Arbeiter infolge von Gasvergiftung tödlich. Der Wäscher hatte schon zwei Tage lang ge-

öffnet gestanden. Deshalb war er wohl von den Arbeitern als genügend entgast angesehen worden, so daß sie von der sonst üblichen Zuleitung von frischer Preßluft, wozu ein Schlauch neben dem Wäscher bereit lag, abgesehen hatten. Trotz der sofort in Angriff genommenen Rettungsmaßnahmen gelang es nicht mehr, die Betäubten schnell genug aus der engen Einsteigeöffnung herauszuziehen.“

„Vier Arbeiter verunglückten tödlich bei den Vorbereitungen zum Anblasen eines Hochofens. Zwei Mann waren im Ofen mit dem Einbringen von Brennmaterialien beschäftigt; sie wurden plötzlich ohnmächtig, und als ihnen nun zwei andere Arbeiter zu Hilfe eilten, wurden auch diese von den Gasen betäubt. Erst einem mit Rauchhelm ausgerüsteten Feuerwehrmann gelang es, die Verunglückten aus dem Ofen zu schaffen. Es muß angenommen werden, daß aus den neu zugestellten Windheizern, die angeheizt wurden, unverbrannte Gase in den Ofen gedrungen sind. Die Schuld eines Dritten hat nicht festgestellt werden können.“

„Bei Reparaturarbeiten in dem Skrubber einer Generatorenanlage wurden zwei Arbeiter durch Gasvergiftung getötet. In dem Skrubber war eine $2\frac{1}{2}$ m hohe Koksfüllung zurückgelassen worden, über welcher vom Innern aus eine durchgerostete Mantelplatte durch die Arbeiter erneuert werden sollte. Der Skrubber war von dem Generator durch einen Wasserverschluß und von der gemeinsamen Gasleitung eines zweiten Generators durch ein dichtes Ventil abgesperrt. Nach 36stündiger Entlüftung durch das Mannloch und durch die zu reparierende Stelle wurde die Arbeit begonnen, wobei besondere Sicherheitsmaßregeln nicht getroffen wurden. Beim Aufmontieren des Flickens stellten die im Skrubber beschäftigten Leute nach zweistündiger Arbeit infolge Kopfschmerzen und Uebelwerden die Arbeit ein. Um die letzte noch fehlende Schraube einzustecken, stieg dann ein anderer Arbeiter in den Skrubber, welcher aber sehr bald gasig wurde, so daß der Arbeiter dem Skrubber nicht mehr entsteigen konnte. Auch der zu seiner Rettung Einsteigende verunglückte. Es muß angenommen werden, daß in der $1\frac{1}{2}$ m hohen Koksschicht noch größere Mengen Gas vorhanden waren, welche erst bei der wieder geschlossenen Flickstelle zu der folgenschweren Einwirkung gelangten.“

„Wie weittragend die Giftigkeit der Gichtgase wirkt, hat ein Vorfall in Hörde erwiesen. An der durch die Stadt geführten, zwei Werke des Phönix, Abteilung Hörder Verein, verbindenden Hochofengasleitung war eine Undichtigkeit entstanden. Das ausströmende Gas drang noch in 25 bis 30 m Entfernung durch die geöffneten Fenster in Wohnungen ein und rief hier ebenso wie bei den auf den Straßen befindlichen Personen Vergiftungen hervor. Im ganzen mußten 49 Personen wegen Gasvergiftung in die Krankenhäuser geschafft werden. Glücklicherweise hat die Vergiftung aber bei niemandem nachteilige Folgen hinterlassen. Die auffallende Tatsache, daß das Gas sich in wagerechter Richtung auf einen so großen Umkreis verbreitete, ist damit zu erklären, daß kaltes Gichtgas ungefähr das gleiche spezifische Gewicht wie atmosphärische Luft hat.“

„Die große Gefährlichkeit der Gichtgase wird durch ihre Geruchlosigkeit erhöht. Auf Anregung des Berichterstatters hat ein großes Hüttenwerk in dankenswerter Weise Versuche angestellt, ob es nicht möglich sei, durch Parfümierung der Gichtgase diese den Personen bemerkbar zu machen, die mit ihnen in Berührung kommen. Die Versuche sind mit Karbinalin und Merkaptan gemacht worden. Leider scheitert die Parfümierung mit Karbinalin an den hohen Kosten; das die Versuche ausführende Werk hätte täglich 400 bis 500 M. für die Parfümierung aufzuwenden. Die Anwendung von Merkaptan verbietet sich ebenfalls, da dessen an sich durchdringender Geruch gänzlich von dem gewohnten Gasgeruch abweicht und deshalb das Auftreten von Merkaptangeruch von den mit der Sachlage nicht vertrauten Personen kaum auf Gasausströmung zurückgeführt werden würde. Der widerliche

Geruch würde sich auch dem bei der Gasreinigung verwendeten Wasser und dem in den Gasleitungen abgelagerten Schlamm und Staub mitteilen, wodurch für Nachbarschaft und Arbeiter Belästigungen besonderer Art entstehen würden. Auch der Kostenpunkt spricht gegen die Anwendung von Mercaptan.“

„Eine Gasexplosion in einer zu einem Thomas-konverter führenden Windleitung, in welche Teergase aus der frischen Ausmauerung des Konverters gedrungen waren, gab Veranlassung, auf die Anbringung von Sicherheitsventilen an den Konverterleitungen hinzuwirken. Die Ventile sind so eingerichtet, daß sie geöffnet sind, solange in der Windleitung kein Druck herrscht, und daß sie sich erst schließen, wenn der Winddruck eine gewisse Spannung annimmt.“

„Von den an den Zentrifugen der Ammoniakfabriken in den letzten Jahren angebrachten Sicherheitsdeckelverschlüssen scheint sich der der Firma Gebrüder Heine in Viersen am besten zu bewähren. Ein vollständig geschlossener Deckel läßt sich jedoch in

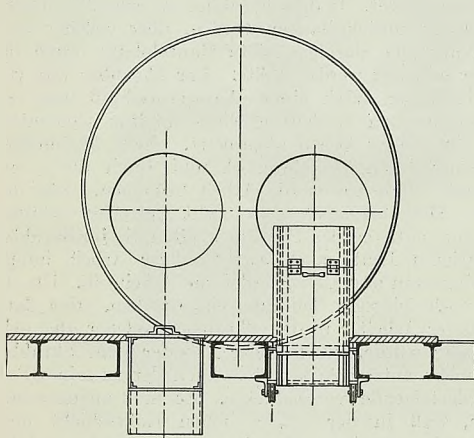


Abbildung 1.

Umklappbarer Aschentrichter.

in Mülhausen aus gepreßtem Stahlblech hergestellte Gießtrommel bewahrt“. (Reg.-Bez. Wiesbaden.)

„Mehrere schwere Unfälle ereigneten sich wieder beim Hochofenbetriebe. An einem Hochofen waren acht Arbeiter damit beschäftigt, die undicht gewordene doppelte Gichtglocke nachzusehen. Während dieser Tätigkeit brannte die Schlackenform des Ofens durch, was die sofortige Abstellung des Windes notwendig machte. Die Folge davon war ein Niedergehen des Ofeninhaltes und eine Explosion, die einem Arbeiter das Leben kostete, während sechs andere, und zwar zum Teil sehr schwer, verletzt wurden. Da sich bei dem Unglück die vorhandenen Explosionsklappen als zu klein erwiesen hatten, wurden sie durch größere, bis zu einem Durchmesser von 2 m, ersetzt. — Den Tod eines Arbeiters und die schwere Verbrennung eines zweiten verursachte das Ausbrechen eines Hochofens, welches vermutlich ebenfalls auf das Fallen der Beschickung zurückzuführen war. Die Gestellwand des Ofens soll nunmehr eine Panzerung erhalten, wie sie anderwärts bereits Anwendung gefunden hat.“ (Reg.-Bez. Düsseldorf.)

„An den Dampfkesseln eines Hochofenwerkes wird das in der Koksofen-Nebenproduktanlage gewonnene unverkäufliche Naphthalin als Heizmaterial benutzt. Die drei Kesselwärter der Anlage legten nun entgegen der Vorschrift, das Naphthalin nur in kleinen Mengen zu verwenden, anscheinend zu viel von dem leicht brennbaren Stoff auf. Dadurch entstanden in den Feuerungen Gase, welche sich plötzlich entzündeten, sämtliche Feuertüren aufwarfen und durch ihre Flammen die drei Heizer nicht unerheblich verbrannten.“ (Reg.-Bez. Trier.)

„Um beim Abschlacken und Reinigen der Kesselfeuer die Belästigung der Heizer

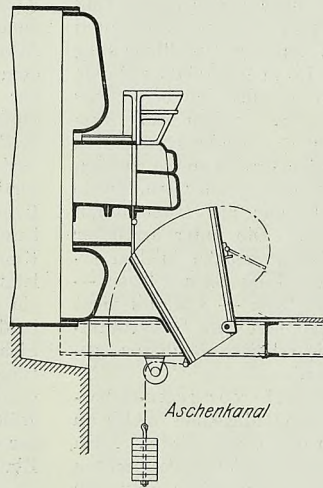


Abbildung 2.

durch den Aschenstaub möglichst zu vermeiden, ist in einem großen Hüttenwerke vor jeder Dampfkesselfeuerung der in Abb. 1 dargestellte umklappbare Aschentrichter angebracht worden. Diese Trichter sind während des Heizens nach unten geklappt (Abb. 1 links) und werden nur beim Reinigen der Feuerung hochgestellt (Abb. 1 rechts und Abb. 2). Die Kesselheizer sind mit dieser Einrichtung sehr zufrieden.“ (Reg.-Bez. Trier.)

Zur Frage der Wascheinrichtungen usw. folgen hier einige beachtenswerte Mitteilungen:

„In der Beschaffung von Wasch- und Badeeinrichtungen haben die Großeisenwerke besonders in den letzten Jahren fast durchweg Gutes, zum Teil Mustergültiges geleistet. Die Vereinigung der Waschstellen in großen Waschlhäusern hat sich nicht recht bewährt, weil der Weg zu ihnen für viele Arbeiter zu weit ist. Sie bedienen sich lieber der in den einzelnen Betriebsabteilungen nahe den Arbeitsstätten eingerichteten und daher auch bei Neuanlagen von den Werken bevorzugten Waschgelegenheiten, deren jetzt gewöhnlich eine für je fünf Arbeiter einer Schicht vorhanden ist. Die früher gebräuchlichen einfacheren Wascheinrichtungen, wie Eimer usw., verschwinden immer mehr und an ihre Stelle treten in fortwährend steigender Zahl Tröge oder Kippwaschbecken, beide mit zu- und abfließendem Wasser. Leider ist die

den Fällen nicht verwenden, wo das Salz sofort aus dem Entwicklungsapparate durch einen Injektor der Zentrifuge zugeführt wird. Die Zentrifuge muß hierbei schon eine gewisse Tourenzahl haben.“ —

„Ein weiterer Todesfall wurde durch das Springen eines Schwungrades in der Henschelschen Fabrik herbeigeführt. Dieser Fall ist deshalb von grundsätzlicher Bedeutung, weil das Springen, wie ausgedehnte Erhebungen und Berechnungen ergeben, nicht durch übermäßige Geschwindigkeit (Durchgehen der Maschine), sondern durch plötzliche elektrische Bremsung in der Weise hervorgerufen zu sein scheint, daß beim Einschalten auf das Netz ein Stromstoß aus diesem die Maschine getroffen hat, der auf sie einen Zwang zur Drehung im entgegengesetzten Sinne ausübte. Die Firma hat inzwischen Minimalschalter angebracht, die auch für ähnlich liegende Verhältnisse empfohlen werden können.“ (Reg.-Bez. Cassel.)

„In den Eisengießereien werden in steigendem Umfange zur Beförderung des flüssigen Eisens von den Kupolöfen zu den Verbrauchsplätzen Hängebahnen verwendet, wodurch die Unfallgefahr erheblich vermindert wird, besonders wenn zur Aufnahme des Eisens statt der offenen Tiegel sogenannte Gießtrommeln benutzt werden. Als besonders zweckmäßig in bezug auf Betriebssicherheit hat sich eine von der Firma T. Tourtellier

Benutzung auch guter Wascheinrichtungen noch lange nicht überall befriedigend. Nicht wenige Arbeiter nehmen sich selbst in der Mittagspause und zum Schichtschlusse nicht die Zeit zum Waschen. Immerhin ist auch darin ein Fortschritt bemerkbar.

Aehnlich wie mit den Wascheinrichtungen ist es mit den Badeeinrichtungen. Auch hier werden von den Arbeitern bisweilen kleinere, den einzelnen Betriebsabteilungen eng angegliederte Badeanstalten den großen, aber wohl etwas abseits liegenden, zum Teil mit großem Geldaufwande und gediegener Ausstattung eingerichteten Badehäusern vorgezogen.“ (Reg.-Bez. Oppeln.)

„In einem Puddel- und Walzwerk wird der vorhandene Waschräum nicht benutzt, obgleich er in der unmittel-

baren Nähe der Arbeitsplätze liegt. Angeblich ziehen die Arbeiter es vor, sich an ihren Arbeitsstellen selbst, wo ihnen kaltes und warmes Wasser in genügender Menge zur Verfügung steht, in Eimern zu waschen. Jedenfalls ist es schon wiederholt beobachtet, daß die Arbeiter gemeinschaftliche Waschräume weniger gern benutzen als einzelne in der unmittelbaren Nähe ihres Arbeitsplatzes belegene Waschstellen. Die Beamten sind daher vielfach dazu übergegangen, die Einrichtung von einzelnen, in den Arbeitsräumen verteilten Waschstellen und die Aufstellung von staubdichten Kleiderschränken in der unmittelbaren Nähe der Arbeitsplätze zu empfehlen.“ (Reg.-Bez. Wiesbaden.)

(Schluß folgt.)

Albert Sulzer-Großmann †.

Gar reiche Ernte hält in diesem Jahre der unerbittliche Tod unter den schweizerischen Gießereifachleuten. Kaum hat sich die Erde über den sterblichen Ueberresten von Heinrich Bölsterli gewölbt, da hat ein anderer Sohn der Berge die Augen für immer geschlossen, dessen Ruhm weit über die Grenzen seines Landes hinausging, Albert Sulzer-Großmann, der Seniorchef der Firma Gebr. Sulzer in Winterthur.

Geboren am 23. Januar 1841 in Winterthur als zweitältester Sohn des Mitbegründers der Firma Gebr. Sulzer, J. J. Sulzer-Hirzel, besuchte Albert Sulzer die Schule seiner Vaterstadt bis zur Konfirmation und machte dann in der väterlichen Gießerei eine regelmäßige Lehrzeit durch, zugleich in der Gewerbeschule, wo morgens von 6 bis 8 und abends von 6 Uhr an unterrichtet wurde, sich weiter bildend. Nach Beendigung der Lehrzeit bezog er im Herbst 1860 die damals für das Maschinenfach in erster Linie stehende Technische Hochschule zu Karlsruhe, um dort als Schüler Redtenbachers seine fachliche Ausbildung abzuschließen. Bestrebt, die für seine künftige Stellung in dem väterlichen Geschäfte erforderlichen Kenntnisse zu ergänzen, trat der Heimgegangene dann auf einige Zeit in ein Bankhaus in Basel und arbeitete ein Jahr in den Werkstätten von Schneider in Creuzot; schließlich war er noch mehrere Jahre in englischen Gießereien tätig, wo er sich gründliche Kenntnisse des Eisenmarktes erwarb.

Nach seiner Rückkehr übernahm Albert Sulzer im Jahre 1867 die Leitung der Gießerei der Firma Gebrüder Sulzer. In 43jähriger Tätigkeit war er stets bestrebt, auf seinem Arbeitsgebiet das Beste zu leisten; er verstand es, alle Fortschritte der Wissenschaft und Technik nutzbar zu machen und Verbesserungen einzuführen im Interesse der Fabrikation und der Arbeiterfürsorge. Auf dem Gebiete des Gießereifaches und des Materialprüfungswesens entwickelte sich der Heimgegangene zu einem Fachmann von hervorragendem Ansehen; die teils von ihm selbst ausgeführten, teils seiner Anregung entsprungene wissenschaftlichen Arbeiten haben viel zu dem heutigen hohen Stand der

Gießereitechnik beigetragen. Durch diese Forschungen ist Sulzer-Großmann häufig in freundschaftlichen persönlichen Verkehr mit dieser Zeitschrift getreten.*

Die machtvolle Entfaltung der Firma, über die wir erst im vergangenen Jahre an anderer Stelle eingehend berichteten, brachte es mit sich, daß A. Sulzer neben der Leitung der Gießerei sich mehr und mehr auch an der kaufmännischen Führung der Geschäfte beteiligte. Er besorgte den schwierigen und verantwortungsvollen Einkauf von Kohlen und Eisen und hatte die ausschlaggebende Stimme in allen finanziellen Fragen, die mit jeder großen Industrieanlage naturgemäß verknüpft sind.

Im öffentlichen Leben ist Albert Sulzer nie hervorgetreten, so sehr ihm das Wohl seiner Vaterstadt und seines Heimatlandes am Herzen lag. Er gab aber seinem Interesse stets praktischen Ausdruck, wenn es galt, Schönes und Gutes zu unterstützen. Für seine zahlreichen Beamten und Arbeiter besaß der Mann, der äußerlich im Dienste ein rauhes Wesen zur Schau tragen konnte, doch ein warmes Mitgefühl, so daß er bei ihnen, die seinen rechtlichen Sinn und seine innere Tüchtigkeit wohl erkannten, nicht minder hochgeschätzt und beliebt war, als von seinen zahlreichen Freunden und Fachgenossen im Reich.

Schweren Herzens entschloß Sulzer-Großmann sich vor einem halben Jahre, als er die Beschwerden des Alters herankommen fühlte, zum Rücktritt von seiner ihm lieb gewordenen Berufstätigkeit. Die wohlverdiente Ruhe sollte ihm nicht lange beschieden sein. Ein schwerer Gichtanfall machte den noch vor wenigen Monaten ob seiner Jugendfrische Beneidenswerten in kurzer Zeit zum Greise und brach die starke Natur trotz aufopferndster Pflege seiner Familie und der Kunst der Aerzte. Umgeben von seiner Gattin und seinen Kindern, entschlief er sanft am Nachmittag des 14. Novembers.

Die Redaktion.

* Vgl. hierzu „Stahl und Eisen“ 1904, 1. Jan., S. 28, und 1. Nov., S. 1755; 1905, 1. April, S. 415; 1906, 15. Okt., S. 1276; 1909, 7. Juli, S. 1009.



Bücherschau.

Goliner Dr.: *Gewerbliche Gesundheitspflege*. Gemeinverständlich dargestellt. Groß-Lichterfelde, Verlag der Arbeiter-Versorgung, A. Troschel, 1910. 85 S. 8°. Kart. 1,40 M.

Das Büchlein gibt einen kurzen, gemeinverständlichen Ueberblick über einige vorwiegende Gesundheitsgefahren in gewerblichen Anlagen; es zerfällt in 12 Kapitel.

Im ersten Kapitel werden die wichtigsten Betriebe aufgezählt, in welchen durch den auftretenden Staub Gesundheitsschädigungen zu erwarten sind, und ferner wird dargelegt, in welcher Weise der Staub insbesondere auf die Atmungsorgane einwirkt. — Im zweiten Kapitel werden Gase und Dämpfe erwähnt, welche, wie z. B. das Kohlenoxyd- und das Schwefelwasserstoffgas sowie die Dämpfe des Chlors, der Salpetersäure und Salzsäure, schädigend auf den Organismus des Menschen einzuwirken vermögen. — Im folgenden Kapitel werden die toxischen Wirkungen des Bleis, des Chroms, Kupfers, Quecksilbers, des Arsenwasserstoffs und des Phosphors besprochen. — Im vierten Kapitel zeigt uns eine Tabelle einen Vergleich der Unfallgefahren verschiedener Berufsgenossenschaften. Ferner finden wir hier einige Angaben über die verschiedenen Arten der Unfälle und Mitteilungen über gesetzliche Maßnahmen zu ihrer Verhütung. — Das fünfte Kapitel, welches „das Nahrungs- und Genußmittelgewerbe“ bespricht, bringt eine Statistik über die im Deutschen Reich vorhandenen Bäckereien und Konditoreien und die Zahl der in diesem Gewerbe beschäftigten Personen, sowie Mitteilungen über den Einfluß des Mehlstaubes. — Das sechste Kapitel, enthaltend „das chemische Gewerbe“, ist das umfangreichste. Hier werden zunächst die Gesundheitsgefahren bei der Bleiweißfabrikation erwähnt, dann folgen diejenigen der Schwefelkohlenstofffabrikation, der Phosphorindustrie (Zündhölzer), der Sodafabrikation, der Sprengstoffindustrie, sowie die Gefahren bei der Verarbeitung von Teer und Petroleum und bei der Herstellung von Firnis, Harzen, Kautschuk und Guttapercha. — Es folgt im nächsten Kapitel „die Beleuchtungsindustrie“ und zwar die Herstellung von Leuchtgas, von Azetylen und die Verwendung von Petroleum und Elektrizität mit der Beantwortung der Frage: „Welche Schädlichkeiten für die Gesundheit der Arbeiter hat der gewerbliche Betrieb der Beleuchtungsindustrie?“ — Im achten Kapitel werden die Gesundheitsgefahren der Textil- und Bekleidungsindustrie angegeben und besonders die Staubgefahren in Spinnereien und Webereien und die toxischen Einwirkungen in Färbereien und Zeugdruckereien erwähnt. An dieser Stelle sind auch die Gefahren für die Gesundheit der Schneider und Schneiderinnen bemerkt. — Das folgende Kapitel bringt Angaben über die im Bergbau und bei der Metallverarbeitung auftretenden Gesundheitsschädigungen und Gefahren. Zunächst sind es die Explosionsgefahren im Bergbau und in der Hüttenindustrie, dann die Gefahren durch den Hüttenrauch und sonstige Staubquellen und im Anschluß hieran nochmals die toxischen Eigenschaften von Blei, Kupfer, Zink, Zinn, Quecksilber und Arsen. — Im folgenden Kapitel finden sich Angaben über „das Papier- und Ledergerbergewerbe“ mit den Gesundheitsgefahren, die durch das Sortieren der Lumpen und bei der Lederfabrikation entstehen. — Das vorletzte Kapitel erwähnt „die Tabak- und Zigarrenindustrie“, insbesondere die Gefahren, welche durch den Tabakstaub den Arbeitern drohen, und im letzten Kapitel ist des Kinderschutzgesetzes für Gewerbebetriebe gedacht.

Das Büchlein enthält einerseits mehrfach Angaben gesetzlicher Bestimmungen, welche durch neuere längst ersetzt sind, anderseits vermißt man Angaben über die einschlägige Literatur. Eine Durchsicht durch einen Gewerbeaufsichtsbeamten vor der Drucklegung wäre in mancher Hinsicht recht zweckmäßig gewesen.

Annuaire 1910 [de la] Chambre Syndicale des fabricants & des constructeurs de matériel pour chemins de fer et tramways. Paris (63, Boulevard Haussmann), Selbstverlag der Chambre Syndicate etc. [1910]. 612 p. 8°. 5 fr.

Nachdem wir an dieser Stelle* erst kürzlich auf zwei neuerdings von französischen Syndikats-Kammern herausgegebene Jahrbücher aufmerksam gemacht und ihren Wert für die deutsche Industrie hervorgehoben haben, möchten wir heute noch nachträglich auf das vorliegende, schon zu Anfang April d. J. erschienene ebenso nützliche Werk kurz eingehen. Sowohl im Äußeren, als auch in der Art, wie der Inhalt zusammengestellt ist, gleicht es den früher besprochenen Bänden; allen dreien gemeinsam haben augenscheinlich die bekannten „Annales“ des „Comité des Forges de France“ und des „Comité des Houillères de France“ zum Muster gedient, so daß, wer eines der Jahrbücher kennt, sich in der ganzen Reihe sehr bald zurechtzufinden vermag.

Der erste Teil des Buches enthält demnach die Satzungen und das Mitgliederverzeichnis der Chambre Syndicale, sowie Angaben über den Vorstand und die nach ihren besonderen Industriezweigen getrennten Mitgliedergruppen der Kammer. Im zweiten Teile findet man nähere Angaben über den Sitz, die Verwaltung, das Aktienkapital, die hauptsächlichsten Erzeugnisse usw. der 69 Werke, die in der Kammer vereinigt sind. Der folgende Abschnitt behandelt sodann zunächst die Syndikatskammern, aus denen sich die „Union des Industries métallurgiques et minières et des Industries qui s'y rattachent“ zusammensetzt, führt ferner die zur Vertretung der Interessen der Hüttenindustrie in den einzelnen Bezirken gebildeten Unterverbände auf, geht weiterhin auf die zum gegenseitigen Schutze der Unternehmen gegen Streikschäden gegründeten Versicherungsvereine ein und schließt mit einem alphabetischen Verzeichnis aller im ersten bis dritten Teile des Jahrbuches genannten Personen. Im vierten Abschnitte sind die Personalien der zuständigen Ministerien und die Eisenbahnen Frankreichs zusammengestellt. Der nächste Teil des Werkes umfaßt die von den großen französischen Eisenbahngesellschaften gemeinsam aufgestellten Lieferungsbedingungen und bildet somit, da auch die Art der Prüfung des Materials unter Befügung zahlreicher Abbildungen genau angegeben wird, für den Eisenhütten-techniker das interessanteste Kapitel des Buches. Der sechste und zugleich letzte Abschnitt endlich gibt die Bestimmungen der französischen Gesetzgebung für die Industriearbeiter wieder, soweit sie für die in der Chambre Syndicale vereinigten Betriebe in Frage kommen.

Directory to the Iron and Steel Works of the United States. Supplement. Compiled by „The American Iron and Steel Association“. Philadelphia (261 South Fourth Street), The American Iron and Steel Association 1910. Geb. 6 \$ (sh 25/—).

Um angesichts der lebhaften Entwicklung in der Eisenindustrie der Vereinigten Staaten die siebzehnte, im Jahre 1908 erschienene Ausgabe ihres Adreßbuches der nordamerikanischen Eisen- und Stahlwerke, das wir seinerzeit an dieser Stelle eingehend gewürdigt haben**, nicht vorzeitig veralten zu lassen, hat die American Iron and Steel Association vor einigen Monaten den vorliegenden Ergänzungsband veröffentlicht. Dieser enthält zunächst ein Verzeichnis der Werksanlagen, die seit dem Jahre 1908 neu errichtet, und der Gesellschaften, die seit-

* Vgl. „Stahl und Eisen“ 1910, 2. Nov., S. 1897/8.

** Vgl. „Stahl und Eisen“ 1908, 20. Mai, S. 746.

dem gegründet worden sind, führt ferner die Veränderungen, die sich in der Leitung der Werke inzwischen vollzogen haben, an und gibt außerdem eine vollständige Uebersicht der Eisen- und Stahlwerke nach ihren Erzeugnissen, immer unter sorgfältigen Hinweisen auf den Inhalt des Hauptwerkes. Neu aufgenommen sind Listen der Elektrostahlanlagen, sowie der Werke, die Knüppel und Platinen, Luppen, Handels- und Betoneisen herstellen.

So ergänzt und berichtigt der Band den Inhalt des Hauptwerkes in willkommener Weise und legt zugleich erneut Zeugnis ab von der unermüdlichen Schaffenskraft James M. Swanks, des rührigen Geschäftsführers der American Iron and Steel Association, dem wir ohne Zweifel wiederum dieses nützliche Nachschlagebuch zu verdanken haben, wenn auch das Titelblatt seinen Namen nicht trägt.

Wirtschaftliche Rundschau.

Vom Roheisenmarkte. — England. Ueber das englische Roheisengeschäft wird uns unterm 3. d. M. aus Middlesbrough wie folgt berichtet: Die Roheisenpreise haben sich in dieser Woche weiter gebessert in Erwartung des Wiederbeginns der Schiffbautätigkeit. Noch sind die streitenden Teile nicht einig, die Aussichten sind jedoch endlich entschieden günstiger. Der Umsatz ist recht lebhaft. Die heutigen Preise sind für Gießereieisen G.M.B. Nr. 3 sh 50/— f. d. ton für Lieferung im Dezember, sh 51/— für Lieferung in den ersten drei Monaten und sh 51/6 d für Lieferung in den ersten sechs Monaten 1911; für Hämatit in gleichen Mengen Nr. 1, 2 und 3 sh 63/6 d für Lieferung im Dezember, sh 64/— für Lieferung im ersten und sh 65/— für Lieferung im zweiten Vierteljahr 1911. Hiesige Warrants Nr. 3 notieren sh 49/10½ d bis sh 49/11 d. Die Roheisenverschiffungen von hier und den Nachbarhäfen betrugen im November 106 858 tons gegen 111 374 tons im Oktober. Hiervon gingen nach britischen Häfen 52 960 (im Oktober 44 447) tons, darunter 40 175 (25 902) tons nach Schottland. Nach fremden Häfen wurden 53 898 (66 927) tons verschifft, hiervon 8961 (16 676) tons nach Deutschland und Holland, 6484 (3886) tons nach Belgien, 4563 (7650) tons nach Frankreich, 11 369 (4404) tons nach Italien, 8216 (8973) tons nach Schweden und Norwegen, 7005 (12 425) tons nach Nordamerika, 460 (1194) tons nach Indien und Australien, 5535 (4720) tons nach China und Japan und 1305 (6999) tons nach den übrigen Ländern. In den Warrantslagern befinden sich 509 264 tons, davon 459 941 tons Nr. 3. Die Lager erfuhren im November eine Zunahme von 20 784 tons.

Vereinigte Staaten. In der Roheisenerzeugung ist dem „Iron Age“ * zufolge ein weiterer leichter Rückgang zu verzeichnen, während gleichzeitig die Vorräte zunehmen. Die United States Steel Corporation hat ihre Roheisenerzeugung weiter eingeschränkt, um eine Anhäufung während der Feiertage zu verhüten.

Versand des Stahlwerks-Verbandes. — Der Versand des Stahlwerks-Verbandes an Produkten B betrug im Oktober 1910 insgesamt 487 490 t (Rohstahlgewicht). Davon entfallen auf:

Stabeisen . . .	289 849 t,	Röhren	13 371 t,
Walzdraht . .	60 900 t,	Guß- u. Schmiede-	
Bleche	78 984 t,	stücke	44 386 t.

Im Oktober d. J. wurden also gegenüber dem Monat September an Stabeisen 9 747 t und an Röhren 124 t mehr, dagegen an Walzdraht 33 t, an Blechen 4026 t und an Guß- und Schmiedestücken 1960 t weniger versandt.

Verein Deutscher Eisengießereien. — Die Badische Gruppe des Vereins hat, veranlaßt durch die Preisbildung auf dem Rohmaterialienmarkte, und dem Beispiel anderer Gruppen folgend, beschlossen, die Preise der Gußwaren vom 1. Dezember 1910 ab um 1 M. für 100 kg oder um einen entsprechenden Aufschlag auf die Stückpreise zu erhöhen.

Ferner sind der Redaktion zugegangen:

Czech, Franz: *Wirtschaftspolitik im Eisenbau.* (Aus „Der Eisenbau“, 1. Jahrgang.) Leipzig, Wilhelm Engelmann 1910. 12 S. 4°. 0,60 M.

Frech, Dr. Fritz, Professor an der Universität Breslau: *Aus der Vorzeit der Erde.* — I. Vulkane einst und jetzt. — II. Gebirgsbau und Erdbeben. — (Aus Natur und Geisteswelt. Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen. 207. u. 208. Bändchen.) Zweite, wesentlich erweiterte Auflage. Mit je einem Titelbild, 80 (57) Abbildungen im Text und auf 4 (4) Tafeln. Leipzig, B. G. Teubner 1910. 112 und 120 S. 8°. Geb. je 1,25 M.

Hildebrandt, F.: *Die Hamburger Staatsanwaltschaft und die Deutsche Vacuum Oil Company.* Fünfte Auflage. Berlin, Verlag für Fachliteratur, G. m. b. H., 1910. 1 M.

Zur Lage der Eisengießereien. — Die Eisengießereien waren nach dem „Reichs-Arbeitsblatt“* im Oktober im allgemeinen befriedigend und gleich gut wie im vergangenen Monate beschäftigt. Im allgemeinen genügte das Angebot von Arbeitskräften, nur ein Bericht bemerkt, daß gute Former schlecht zu bekommen seien. Die Berichte aus Leipzig sprachen noch immer von einem Mangel an Arbeitern, als Folge der noch nicht aufgehobenen Sperrung des Arbeitgebernachweises.

Deutsche Drahtwalzwerke. Aktien-Gesellschaft in Düsseldorf. — Der Verband hat den Verkauf für das erste Vierteljahr 1911 zu den bisherigen Preisen beschlossen.

Oberschlesische Kohlenkonvention. — In der am 1. Dezember abgehaltenen Sitzung wurde die Lage des ober-schlesischen Kohlenmarktes als nicht ungünstig bezeichnet.

Aktiengesellschaft „Eisenwerk Rothe Erde“ in Dortmund. — Die Besserung auf dem Eisenmarkte hielt nach dem Berichte des Vorstandes während des abgelaufenen Geschäftsjahres im allgemeinen an. Nur das Frühjahr brachte eine merkliche, jedoch nur kurz währende Abschwächung. Die befriedigende Entwicklung trat auch im Walzeisengeschäfte hervor, wurde jedoch hier durch die Arbeiterbewegungen im Baugewerbe und in der Klein-eisenindustrie gehemmt. Das Unternehmen konnte aber seinen Walzwerksbetrieb in bisherigem Umfange fast ständig aufrecht erhalten. Mit der regeren Nachfrage war ein allmähliches Anziehen der Preise verbunden. Die für den Eisenbahnbedarf arbeitenden Geschäftszweige blieben nach dem Berichte von der Besserung des Geschäftes unberührt. Die Vergebungen der Staatsbahnen waren noch wesentlich geringer als im Vorjahre. Infolgedessen hatte auch die Abteilung Beschlagteilmfabrik über gänzlich unzulängliche Beschäftigung zu klagen. Der um die wenigen herauskommenden Aufträge entstandene Wettbewerb hatte ein weiteres Sinken der schon sehr gedrückten Preise zur Folge. Dagegen gelang es der Gesellschaft, in anderen Gesenkschmiedeartikeln einigermaßen hinreichende Arbeit zu auskömmlichen Preisen zu erhalten. Der Bau des Siemens-Martin-Stahlwerkes geht seiner Vollendung entgegen. Der erste Ofen des Stahlwerkes wurde im September d. J. angeblasen. Der geregelte Betrieb setzte die Gesellschaft alsbald in den Stand, den größeren Teil der Erzeugung zweier Oefen, den sie nicht selbst in ihren eigenen Betrieben weiterverarbeitet, anderwärts zu verschließen. Die Gesellschaft willigte ein, einen vor Inangriffnahme des Stahlwerkes mit einem Dortmund Blechwalzwerke diesbezüglich geschlossenen Vertrag im Vergleichswege gegen Zahlung eines Reugeldes an das Berichtsunternehmen zu lösen. Die Bauarbeiten beeinflussten den Betrieb der anderen Abteilungen des Unternehmens in ungünstigem Sinne. — Der Rohüberschuß beläuft sich einschließlich

* 1910, 24. Nov., S. 1167.

* 1910, Novemberheft, S. 807.

72 615,72 $\mathcal{M}$ Vortrag auf 323 404,24 $\mathcal{M}$, der Reinerlös nach Abzug von 39 433,21 $\mathcal{M}$ für Zinsen, 63 606,71 $\mathcal{M}$ für allgemeine Unkosten und 76 319,26 $\mathcal{M}$ für Abschreibungen auf 144 045,06 $\mathcal{M}$. Die Verwaltung schlägt vor, hiervon 13 617,58 $\mathcal{M}$ zu Tantiemen und Belohnungen zu verwenden, 80 100 $\mathcal{M}$ Dividende (5 % gegen 7 % i. V.) auszuschütten und 50 327,48 $\mathcal{M}$ auf neue Rechnung vorzutragen.

Aktiengesellschaft Warsteiner Gruben- und Hüttenwerke zu Warstein in Westfalen. — Die am 29. v. M. abgehaltene Hauptversammlung setzte die Dividende auf 9 % fest. Ueber den erfolgten Ankauf der Oldenburgischen Eisenhütten-Gesellschaft zu Augustfehn* wurde berichtet, daß die Spezialartikel der Gießerei dieses Werkes vorzüglich in das Arbeitsprogramm der Warsteiner Hüttenwerke passen. Das Walzwerk der Oldenburgischen Gesellschaft soll kaltgelegt und der frei werdende Platz zum Ausbau und zur Erneuerung der Gießerei verwendet werden. Für den Kaufpreis, der durch Neuauflage von 434 000 $\mathcal{M}$ Warsteiner Aktien mit halber Dividendenberechtigung für 1910/11 gedeckt wird, gehen alle für Warstein in Betracht kommenden Oldenburger Aktivwerte auf ersteres über. Die 434 000 $\mathcal{M}$ Warsteiner Aktien werden in geschlossenem Besitz der Oldenburger Gesellschaft verbleiben. Die ferner zur Ausgabe gelangenden 216 000 $\mathcal{M}$ Warsteiner Aktien mit Dividendenberechtigung vom 1. Juli nächsten Jahres ab übernimmt eine Gruppe zu 112 % mit der Maßgabe, daß die Gesellschaft am Gemeinschaftsgewinn mit 60 % beteiligt ist. Der Erlös dient zum planmäßigen Weiterausbau der Werke.

Düsseldorfer Eisenhüttengesellschaft zu Düsseldorf. — Wie wie dem Berichte des Vorstandes entnehmen, gingen zwar die Preise im abgelaufenen Geschäftsjahre nicht in nennenswertem Maße zurück, dagegen stiegen die Preise der von dem Unternehmen zu beziehenden Materialien, insbesondere Stabeisen. Es fehlte an Aufträgen zur vollen Beschäftigung. Das günstige Ergebnis ist nach dem Berichte auf den ungestörten Betrieb und sehr vorteilhafte Abschlüsse in Rohmaterial zurückzuführen. Die Gesellschaft hat die Schraubenfabrik der früheren Firma Buhl & Dellmann, G. m. b. H. in Hilden, mit Wirkung ab 1. Oktober d. J. angekauft; für ihren Erwerb und Fortbetrieb sind etwa 180 000 $\mathcal{M}$ nötig. Die Erzeugung der Gesellschaft belief sich im Berichtsjahre auf 23 900 (i. V. 22 250) t. Der Reinerlös stellt sich bei 79 136,91 $\mathcal{M}$ Vortrag, 26 006,49 $\mathcal{M}$ Zinseinnahmen usw. nach Abzug aller Unkosten im Betrage von 416 109,92 $\mathcal{M}$ und Vornahme der Abschreibungen in Höhe von 49 779,93 $\mathcal{M}$ auf 245 692,61 $\mathcal{M}$. Der Aufsichtsrat schlägt vor, hiervon 8327,78 $\mathcal{M}$ der Rücklage zuzuführen, 35 503,20 $\mathcal{M}$ zu Tantiemen und Belohnungen zu verwenden, 120 000 $\mathcal{M}$ als Dividende (8 % gegen 9 % i. V.) auszuschütten und 81 861,63 $\mathcal{M}$ auf neue Rechnung vorzutragen.

Fried. Krupp, Aktiengesellschaft zu Essen a. d. Ruhr. — Dem Berichte des Direktors über das mit dem 30. Juni 1910 abgelaufene siebente Geschäftsjahr entnehmen wir folgendes: Der Bestand an Immobilien betrug am 30. Juni 1910 209 307 104,28 $\mathcal{M}$, die Abschreibungen an den Immobilien sind mit 18 884 880,64 $\mathcal{M}$ eingestellt, so daß sich die Immobilien für die Bilanz auf 190 422 223,64 $\mathcal{M}$ berechnen; die Werksgeräte und Transportmittel sind mit 10 713 489,18 $\mathcal{M}$ bewertet, das Inventar an Vorräten, halb und ganz fertigen Waren beläuft sich auf 147 397 177,28 $\mathcal{M}$; die Patente und Lizenzen sind mit 2 $\mathcal{M}$ vorgetragen; Kasse, Wechsel und Bankguthaben betragen zusammen 36 011 449,64 $\mathcal{M}$. Von den Wertpapieren und Beteiligungen entfallen auf festverzinsliche Wertpapiere 43 861 402,19 $\mathcal{M}$, auf andere Wertpapiere und Beteiligungen 16 101 299,48 $\mathcal{M}$. Hierzu wird bemerkt, daß die bei der Firma bestehenden Pensionskassen für Beamte und Arbeiter in abgesonderter Verwaltung stehen; das in mündelsicheren Werten angelegte Vermögen dieser Kassen im Nennbetrage von

38 169 150 $\mathcal{M}$ läuft daher nicht im Jahresabschlusse der Firma Krupp. Die Guthaben bei den öffentlichen Sparkassen im Betrage von 5 308 603,86 $\mathcal{M}$ dienen zur Deckung der Einlagen bei der Spareinrichtung. Die sonstigen Außenstände belaufen sich auf 34 065 922,90 $\mathcal{M}$; darunter befinden sich die Guthaben für Lieferungen mit 22 863 842,97 $\mathcal{M}$ sowie Abschlagszahlungen an Bauunternehmer, Lieferanten usw. mit 5 731 092,92 $\mathcal{M}$. Von den bisherigen drei Anleihen der Firma steht die vom Jahre 1893 (24 Millionen $\mathcal{M}$) noch mit 14 692 000 $\mathcal{M}$, die von 1901 (20 Millionen $\mathcal{M}$) noch mit 17 531 760 $\mathcal{M}$ und die von 1908 (50 Millionen $\mathcal{M}$) mit den bisher begebenen 25 000 000 $\mathcal{M}$ aus. Ausgelöst wurden im Berichtsjahre die vertragsmäßigen Beträge, und zwar von der Anleihe von 1893 802 000 $\mathcal{M}$, von der Anleihe von 1901 469 500 $\mathcal{M}$, zusammen also 1 271 500 $\mathcal{M}$. Die regelmäßige Tilgung der Anleihe von 1908 beginnt am 1. Juli 1912. Die Delkrede- und Garantiefonds, darunter der allgemeine Delkrederefonds, die Rückstellungen für Garantieverbindlichkeiten, Bergschäden u. dgl. betragen 8 941 237,70 $\mathcal{M}$. Die Depositen der Werksangehörigen bei der Firma belaufen sich auf 30 496 085,43 $\mathcal{M}$, die Einlagen bei der Spareinrichtung auf 5 336 052,03 $\mathcal{M}$; beide werden mit 5 % verzinst. Auf abgeschlossene Lieferungsgeschäfte wurden 116 321 350,49 $\mathcal{M}$ angezahlt. Die sonstigen Verpflichtungen beziffern sich auf 45 743 191,86 $\mathcal{M}$; darunter sind die Forderungen von Lieferanten mit 9 302 545,18 $\mathcal{M}$, die Fonds für Unterstützungs- usw. Zwecke mit 10 756 821,16 $\mathcal{M}$, Löhne, Frachten, Zölle, Anleihezinzen, Restkaufgelder und andere am Jahresschluß noch nicht fällige Verbindlichkeiten mit 19 904 904,43 $\mathcal{M}$ enthalten. Sämtliche Werke der Firma erzielten 32 737 487,16 $\mathcal{M}$ Betriebsüberschuß; ferner waren an verschiedenen Einnahmen noch 3 001 947,37 $\mathcal{M}$ zu verzeichnen, so daß sich ein Rohgewinn von zusammen 35 739 434,53 $\mathcal{M}$ ergibt. Dagegen betrugen die Ausgaben für Steuern 3 855 747,19 $\mathcal{M}$, für die gesetzliche Arbeitsversicherung 4 354 109,67 $\mathcal{M}$ und für Wohlfahrtsausgaben aller Art 5 482 366,44 $\mathcal{M}$, während gleichzeitig das Mehr an Zinsausgaben gegenüber den Zinseinnahmen 781 903,98 $\mathcal{M}$ erreichte. Mithin bleibt ein Reingewinn von 21 265 307,25 $\mathcal{M}$ oder, unter Zurechnung des Gewinnvortrages aus 1908/09 (171 886,87 $\mathcal{M}$), von 21 437 194,12 $\mathcal{M}$. — Die Hauptversammlung vom 3. d. M. beschloß, von dem Reingewinne 5 % der gesetzlichen Rücklage und 1 000 000 $\mathcal{M}$ der Sonderrücklage zu überweisen. Ferner sollen 18 000 000 $\mathcal{M}$ (10 % gegen 8 % i. V.) Dividende ausgeschüttet und 1 000 000 $\mathcal{M}$ als außerordentliche Zuwendung an die Beamten-Pensionskassen überwiesen werden. Nach Abzug der Tantieme des Aufsichtsrats ergibt sich dann ein Vortrag auf neue Rechnung in Höhe von 163 928,76 $\mathcal{M}$.

J. Pohlig, Aktiengesellschaft in Cöln. — Nach dem Berichte des Vorstandes für 1909/10 war der Geschäftsgang während des größten Teiles des Jahres ruhig, und die Fabriken des Unternehmens nicht voll beschäftigt. Seit dem Frühjahr 1910 hatte die Gesellschaft jedoch einen flotteren Eingang von Aufträgen zu verzeichnen. Durch Beschluß der Hauptversammlung vom 28. Dezember v. J. wurde das Aktienkapital um 300 000 $\mathcal{M}$ erhöht. — Der Rohgewinn beläuft sich einschließlich 47 612,54 $\mathcal{M}$ Vortrag auf 383 923,84 $\mathcal{M}$, der Reinerlös nach 144 549,89 $\mathcal{M}$ Abschreibungen auf Anlagen und Patente auf 239 373,95 $\mathcal{M}$. Der Vorstand beantragt, hiervon 19 176,14 $\mathcal{M}$ der Rücklage zuzuführen, 24 161,94 $\mathcal{M}$ Tantiemen zu vergüten, 147 000 $\mathcal{M}$ Dividende (7 %) auszuschütten und 49 035,87 $\mathcal{M}$ auf neue Rechnung vorzutragen.

Stahlwerke Rich. Lindenberg, Aktiengesellschaft zu Remscheid-Hasten. — Wie der Bericht des Vorstandes für 1909/10 ausführt, hielt der zu Anfang des Berichtsjahres einsetzende lebhaftere Geschäftsgang das ganze Jahr hindurch an, so daß die Beschäftigung in fast sämtlichen Betriebsstätten ziemlich rege war. Nennenswerte Betriebsstörungen waren nicht zu verzeichnen. Der Wert der abgelieferten Waren war wesentlich höher als im Vorjahre. Die Gesellschaft schenkte der weiteren Ausbildung ihres elektrischen Schmelzverfahrens auch im Berichtsjahre ihre

* Vgl. „Stahl und Eisen“ 1910, 16. Nov., S. 1977.

Aufmerksamkeit. Neue metallurgische Verfahren wurden ausgearbeitet und in allen Industriestaaten zum Patent angemeldet. Das Interesse der größeren Hüttenwerke für die Aufnahme der Elektrostahlerzeugung war auch im abgelaufenen Jahre ziemlich rege; u. a. erwarb ein bedeutendes südwestdeutsches Hüttenwerk von dem Unternehmen eine Lizenz. Auf dem Werke gelangten Ofen von 12 bis 15 Tonnen Fassungsvermögen zur Aufstellung, auch ist beabsichtigt, die Martinstahlfabrikation durch elektrische Schmelzung zu ersetzen. Die Tochtergesellschaft des Unternehmens, die Elektrostahl G. m. b. H., konnte wiederum mehrere Lizenzabschlüsse mit bedeutenden ausländischen Hüttenwerken tätigen. Zurzeit sind 23 Elektrostahlöfen des Systems der Gesellschaft in Betrieb mit einer Gesamtleistung von jährlich 225 000 t; 17 Ofen befinden sich im Bau, darunter drei von je 20 t Fassungsvermögen. Zur Abstoßung der Bankschuld und zur Verstärkung der Betriebsmittel hat die Gesellschaft im Berichtsjahre eine hypothekarisch sichergestellte, mit $4\frac{1}{2}\%$ verzinsliche und zu 102 rückzahlbare Anleihe in Höhe von 1 800 000 $\mathcal{M}$ aufgenommen und hiervon 1 200 000 $\mathcal{M}$ begeben. — Der Reingewinn beläuft sich bei 12 864 $\mathcal{M}$ Gewinnvortrag und 1 014 428 $\mathcal{M}$ Ertrag aus Fabrikation, Beteiligung usw. nach Verrechnung von 512 505,20 $\mathcal{M}$ allgemeinen Unkosten und 229 736,42 $\mathcal{M}$ Abschreibungen auf 285 051 $\mathcal{M}$. Von diesem Betrage werden 13 200 $\mathcal{M}$ satzungsgemäß an den Aufsichtsrat vergütet, 12 000 $\mathcal{M}$ der Arbeiterunterstützungskasse zugeführt und zu Belohnungen verwendet, 240 000 $\mathcal{M}$ als Dividende (8 % gegen 10 % i. V.) ausgeschüttet und 19 851 $\mathcal{M}$ auf neue Rechnung vorgetragen.

Société Anonyme Métallurgique de l'Ariège in Paris. — Die Gesellschaft schließt ihr am 30. Juni beendetes Geschäftsjahr mit einem Betriebsgewinn von 795 594 fr. ab. Nach Abzug der Verwaltungskosten sowie laufender und Anleihe-Zinsen im Betrage von 200 816 fr. verbleibt ein Reinerlös von 594 778 (i. V. 529 093) fr., der sich durch den Gewinnvortrag aus 1908/09 im Betrage von 51 675 fr. auf 646 453 fr. erhöht. Hierfür ist folgende Verwendung beschlossen worden: Für Tilgungen und Abschreibungen 229 984 fr., für die gesetzliche Rücklage 29 739 fr., für Tantieme an den Aufsichtsrat 28 252 fr., für Dividende 300 000 fr. (16 $\frac{2}{3}\%$ oder 15 fr. f. d. Aktie) und als Vortrag auf neue Rechnung 58 478 fr. — Das Aktienkapital beträgt 5 000 000 fr., die Rücklagen stellen sich auf 748 570 fr. Der Gesamt-Umsatz erreichte 6 163 360 (i. V. 5 081 007) fr.; die noch im weiteren Ausbau befindliche Kohlegewinnung der Zeche Bouquies betrug nur 26 330 (i. V. 30 000) t, da die Förderung unter verschiedentlichen Störungen zu leiden hatte. Der zweite Hochofen konnte im November v. J. angeblasen werden; die Roheisenerzeugung erreichte 24 000 (i. V. 17 500) t. Dieser Ueberschuß konnte gleichwohl nicht für die eigenen Werke verwendet werden, da dieselben in ihrer Ausdehnung noch beschränkt waren, er wurde vielmehr zu guten Preisen verkauft. Das Stahl- und Walzwerk Pamiers hatte vornehmlich unter den im Süden aufgetretenen Ueberschwemmungen zu leiden; obwohl reichlich Arbeitsvorrat vorhanden war, mußten dort Betriebseinstellungen stattfinden, die das Erträgnis herabdrückten. Im übrigen reicht die vorliegende Arbeitsmenge noch über das laufende Betriebsjahr hinaus. Infolge der inzwischen ausgeführten Verbesserungen der maschinellen Einrichtungen — u. a. wurden die Walzenstraßen mit elektrischem Antrieb versehen sowie eine neue 400-mm-Walzenstraße in Betrieb genommen, — rechnet die Verwaltung auf ein besseres Ergebnis im laufenden Jahre. Ferner ist die Aufstellung eines Elektrostahlofens in Aussicht genommen. Wesentlich vorteilhafter hat das Werk in Las-Rives gearbeitet; der inzwischen angekaufte Betrieb in Crampagna soll mit dem vorgenannten Werke vereinigt werden, um eine bessere Ausnutzung der dort erzeugten elektrischen Energie herbeizuführen. Auch der Betrieb in Carnes à Pamiers und Berdoulet ist vollständig umgeändert und verbessert worden, so daß mit dem nächsten Jahre eine wesentliche Verbilligung der Selbstkosten eintreten dürfte.

Putilow-Werke, Petersburg. — Die kürzlich abgehaltene außerordentliche Hauptversammlung beschloß, das Aktienkapital von 12 000 000 Rubel auf 16 000 000 Rubel zu erhöhen. Der Erlös soll vornehmlich zur Deckung von Bankschulden dienen; ferner soll eine gründliche Umgestaltung der Werke vorgenommen werden.

Société Anonyme Métallurgique Dniéprovienne du Midi de la Russie. — Nach dem in der ordentlichen Hauptversammlung vom 5. November erstatteten Berichte des Verwaltungsrates hatte das Unternehmen im Geschäftsjahre 1909/10 nach Verrechnung der allgemeinen Unkosten, Betriebsausgaben und Zinsen einen Reingewinn von 2 481 951,81 (i. V. 1 116 752) Rubel zu verzeichnen. Rechnet man hierzu den Gewinnvortrag aus 1908/09 in Höhe von 61 280,52 Rbl., so ergibt sich ein verfügbarer Ueberschuß von 2 543 232,33 Rbl. Von diesem Betrage werden insgesamt 1 105 256,13 Rbl. abgeschrieben, 107 438,70 Rbl. an Steuern auf Reingewinn und Kapital entrichtet, 111 206,79 Rbl. Tantiemen ausbezahlt, 840 000 Rbl. als Dividende (8 % gegen 6 % i. V.) ausgeschüttet und endlich 379 330,71 Rbl. auf neue Rechnung vorgetragen. Im Berichtsjahre wurden von der Gesellschaft gefördert bzw. hergestellt 765 268 (i. V. 815 764) t Steinkohlen, 117 892 (70 166) t Koks, 668 655 (569 078) t Eisenerze, 78 976 (123 422) t Manganerze, 400 545 (367 976) t Spiegel-eisen und Ferromangan, 265 715 (250 134) t Rohstahlblöcke, 248 668 (239 137) t Walzfabrikate und Schmiedestücke sowie 16 913 (13 304) t feuerfestes Material. Der Gesamtbetrag aller Rechnungen belief sich auf 23 974 134 (21 474 578) Rbl., die Zahl der Angestellten auf 516 (505) Beamte und 15 250 (14 291) Arbeiter. Wie der Bericht ausführt, zeigte das abgelaufene Geschäftsjahr eine fühlbare Besserung, die nicht allein auf das Steigen der Nachfrage und der Verkaufspreise, sondern auch auf die Verringerung der Gesteinskosten zurückzuführen ist. Der Reinerlös ist beträchtlich höher als in den fünf vorausgegangenen Jahren. Das günstige Ergebnis ist nach dem Berichte für die Gesellschaft um so mehr ermutigend, da es noch mit den alten Einrichtungen der Walzwerke, deren Umwandlung gegenwärtig vor sich geht, und trotz schwieriger Verhältnisse der Kohlenzechen erzielt wurde. In Kamenskoe standen während der ersten Hälfte des Berichtsjahres fünf Hochofen und während der zweiten Hälfte infolge Neuzustellung eines Ofens vier Hochofen im Feuer. Die große Straße war infolge der starken Nachfrage in Trägern gut beschäftigt. Die Mittelstraßen und die kleinen Straßen waren gut besetzt, und die Gründung des Syndikates für Handelseisen führte eine nennenswerte Steigerung der Verkaufspreise herbei. Die Drahtstraße konnte mit voller Erzeugung arbeiten, und die Blechstraßen waren besser beschäftigt. In Kadiefka stand Ofen II während des ganzen Jahres im Feuer, Ofen I wurde nach Neuzustellung Ende Januar 1910 angeblasen, ebenso wurden die 60 Koksöfen des Werkes in Betrieb genommen.

Colorado Fuel & Iron Company, Denver (Colorado). — Nach dem Jahresberichte* erzielte die Gesellschaft in dem am 30. Juni d. J. abgeschlossenen Geschäftsjahre nach Abzug der Betriebs- und Verwaltungskosten einen Betriebsüberschuß von 3 742 615,15 $\mathcal{S}$. Hierzu kommen noch 499 079,84 $\mathcal{S}$ Einnahmen aus Wertpapieren und 127 839,65 $\mathcal{S}$ Einnahmen aus Zinsen und Wechseln, während 2 097 682,50 $\mathcal{S}$ Schuldverschreibungszinsen und 218 764,64 $\mathcal{S}$ Abgaben abzuziehen sind. Von dem sich dann ergebenden 2 053 077,50 $\mathcal{S}$ sind noch insgesamt 546 258,62 $\mathcal{S}$ Rückstellungen für den Schuldentilgungsfonds, Versicherungen, Erneuerungen usw. zu kürzen, so daß ein Reinüberschuß von 1 506 818,88 $\mathcal{S}$ verbleibt. Von der Gesellschaft wurden im Berichtsjahre gewonnen bzw. hergestellt 893 704 t Eisenerze, 414 037 t Kalkstein, 4 798 397 t Kohlen, 920 089 t Koks, 391 772 t Roheisen und 419 353 t Fertigerzeugnisse aus Eisen und Stahl.

* Auszugsweise wiedergegeben in „The Iron Age“ 1910, 24. Nov., S. 1171.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einsender sind durch * bezeichnet.)

Bauer, E., und M. Gary: *25 Jahre Unfallverhütung*. (Schriften des Vereins deutscher Revisions-Ingenieure. Nr. 10.) Eine Studie, den deutschen Berufsgenossenschaften zugeeignet vom Verein* deutscher Revisions-Ingenieure, E. V. Berlin 1910.

Bulletin [of the] Canada Department of Mines, Mines Branch*. Nr. 3. Eugene Haanel, Ph. D.: Recent Advances in the construction of electric furnaces for the production of pig iron, steel and zinc. Ottawa 1910.

Festschrift zur Eröffnung [der] Technische[n] Hochschule* in Breslau, 1. Oktober 1910. Breslau (1910).

Memorandum by Chief Engineer [of] the Manchester Steam Users' Association* for the year 1909. Manchester 1910.

Vorträge und Berichte [des] Deutschen Museums*. Heft 1 bis 5. (München) o. J.

Wait, F. G.: Report of analysis of ores, non-metallic minerals, fuels, etc., made in the chemical laboratories during the years 1906, 1907, 1908. Ottawa 1909. [Canada Department of Mines, Mines Branch*.]

= Dissertationen. =

Ulkan, Ernst: *A. J. Angstroems Methode zur Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit gut leitender Körper in Stabform und ihre Durchführung an Stahl, Eisen, Kupfer, Zink, Silber*. Phil. Dissertation. (Königsberg, Universität*) 1910.

Wick, Wilhelm: *Die landesherrlichen Eisenhütten und Hämmer im ehemaligen Kurhessen bis zum Ende des XVII. Jahrhunderts*. Mit einem Rückblick auf die ältere Eisengewinnung. Phil. Dissertation. (Leipzig, Universität*) 1910.

Ferner

☐ Zum Ausbau der Vereinsbibliothek § ☐ noch folgende Geschenke:

98. Einsender: Bruno Poensgen, Düsseldorf.

Beumer, Dr. Wilhelm: *Fünfundzwanzig Jahre Tätigkeit des Vereins zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen*. Düsseldorf 1896.

Jahrbuch der Schiffbautechnischen Gesellschaft. Band 3—11. Berlin 1902—10.

Virmond, Eugen: *Geschichte der Eifeler Eisenindustrie von ihren ersten Anfängen an bis zu ihrem Verfall*. Schleiden 1896.

nebst einer Reihe von Frachttarifen, Zolltarifen u. a. m.

99. Einsender: Reichsamt des Innern, Berlin.

Bericht, Amtlicher, über die Weltausstellung in Chicago 1893, erstattet vom Reichskommissar. Band I und II. Berlin 1894.

Bericht, Amtlicher, über die Weltausstellung in St. Louis 1904. Erstattet vom Reichskommissar. Teil I und II. Berlin 1906.

Bericht, Amtlicher, über die Internationale Ausstellung in Mailand 1906. Im amtlichen Auftrage erstattet

§ Vgl. „Stahl und Eisen“ 1908, 13. Mai, S. 712; 1910, 30. Nov., S. 2060.

von dem Mitgliede des Kaiserlichen Patentamts, Regierungsrat Gentsch. Berlin 1908.

100. Einsender: Elektrochemiker Jegor Bronn, Rombach i. Lothr.

Bronn, J.: *Verflüssigtes Ammoniak als Lösungsmittel*. Berlin 1905.

sowie verschiedene Sonderabdrücke von Zeitschriften-Aufsätzen des Einsenders.

101. Einsender: Generaldirektor a. D. Schulz-Briesen, Düsseldorf.

Schulz-Briesen: *Das Deckgebirge des rheinisch-westfälischen Carbons*. Essen 1903.

— Ders. —: *50 Jahre rückwärts*. Erinnerungen eines alten Bergmannes. Essen 1904.

— Ders. —: *Die Entwicklung der wirtschaftlichen Verhältnisse in der Gegenwart, ihre Natur und ihre Probleme*. Essen 1906.

außerdem noch 8 Sonderabdrücke von Abhandlungen, die der Einsender in verschiedenen Zeitschriften veröffentlicht hat.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Bertelt, Robert, Ingenieur, Charlottenburg, Fasanenstr. 15.

Dönicke, Karl, Hütteningenieur, Dresden, Uhlandstr. 16.

Hannemann, Gustav N., Ingenieur, Weinböhla, Bez. Dresden, Coswigerstr. 12.

Hawatschek, Max, Ing., Maschinen-Oberkommissär u. Werkstättenchef-Stellvertr. der Südbahn, Marburg a. d. D., Steiermark.

Keller, Bernhard, Ingenieur, Duisburg-Meiderich, Biesenstraße 14.

Kieselstein, Ernst, stellv. Direktor d. Fa. E. M. Raetz, A. G., Köln-Nippes, Neußerstr. 188.

Klein, Otto, Dipl.-Ing., Soc. Métallurgique Russe Belge, Enakiewo, Südrussland.

Krasel, Hermann, Stahlwerkschef der Gewerkschaft Jakobus, Hagendingen i. Lothr.

Pauli, Dr. phil. Heinrich, Zivilingenieur, Königstein, Taunus, Villa Stella.

Rudbach, Oskar, Ingenieur des Suliner Hüttenw., Sulin, Gebiet der Donschen Kosaken, Rußland.

Spannbauer, Rudolf, Chef des Zólyombrezóer Kgl. ungar. Eisen- u. Stahlw., Zólyombrezó, Ungarn.

Sperling, Rudolf, Dipl.-Ing., Betriebsing. der Deutsch-Luxemb. Bergw. u. Hütten-A.-G., Abt. Union, Dortmund, Kreuzstr. 97.

Theis, Franz, Obergeringenieur der Gewerkschaft Jakobus in Hagendingen, Metz, Morlanerstr. 6.

Wedemeyer, Dr.-Ing. Otto, Betriebsdirektor der A.-G. für Hüttenbetrieb u. der Maschinenf. Thyssen & Co., Duisburg-Meiderich, Emmericherstr. 1.

Ziegler, Gustav, Geschäftsführer d. Fa. Storck & Ziegler, G. m. b. H., Düsseldorf-Rath, Artusstr. 21.

Zillgen, Max, Hochofenchef der Gelsenk. Bergw. A.-G., Abt. Adolf-Emil-Hütte, Esch a. d. Alz., Luxemburg.

Zindler, Adolf, Direktor, Berlin W 8, Unter den Linden 8.

Neue Mitglieder.

Lachmund, Erwin, Geschäftsführer der Khan-Kupfergrube, G. m. b. H., Duisburg-Hochfeld.

Verstorben:

Dach, Robert, Bergwerksdirektor a. D., Düsseldorf. 1. 12. 1910.