

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis
für
Nichtvereins-
mitglieder:
24 Mark
jährlich
exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

Insertionspreis
40 Pf.
für die
zweigespaltene
Petitzelle,
bei Jahresinserat
angemessener
Rabatt.

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter,
Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute,
für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer,
Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins
deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller,
für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 3.

1. Februar 1906.

26. Jahrgang.

Die angebliche Aenderungsbedürftigkeit der Würzburger Normen.

Von Ingenieur Richard Eichhoff.

(Nachdruck verboten.)

Durch weite Industriellen- und Gelehrtenkreise geht augenblicklich eine gewisse Erregung bezüglich der Pläne der Regierung, einzelne Zweige der gewerblichen Betätigung noch mehr als bisher einer polizeilichen Kontrolle zu unterwerfen und sogar polizeiliche Vorschriften über Beschaffenheit, Bau und Betrieb zu veranlassen. Es gehören hierhin z. B. die geplanten Vorschriften für den Bau und Betrieb von Kesseln und für die Ueberwachung von elektrischen Anlagen. Das allgemeine Empfinden geht dabei dahin, daß wir uns schon in genügend zahlreichen Polizeischranken bewegen, und daß, wenn erst für einen Zweig der Industrie derartige Vorschriften geschaffen seien, dann sehr bald die ganze Industrie unter Polizeikontrolle kommen und der freien Betätigung der Kräfte des Einzelnen und dem Fortschritt unerträgliche Schranken gezogen würden, welche naturnotwendig die industrielle Entwicklung einschläfern und die Konkurrenzfähigkeit auf dem Weltmarkt hemmen müssen.

Solche Empfindungen und Befürchtungen scheinen in gewisser Beziehung berechtigt. Die Interessen der Gesamtheit verlangen zweifellos einen weitreichenden Schutz für Leben und Eigentum der Bürger, und müssen daher dem Einzelnen Schranken gezogen werden, welche er nicht straflos überschreiten darf. Anstatt aber Vorschriften über Qualität, Konstruktion und Betriebsweise durch die Polizei bzw. die Gesetzgebung zu schaffen, sollte man die Sicherung der Gesamtheit gegen Uebergriffe oder Unterlassungen Einzelner der Selbsthilfe über-

lassen. Werden empfindliche Strafen auf solche Uebergriffe gesetzt, werden von Lebens-, Unfall-, Haftpflicht- und Feuerversicherungs-Gesellschaften außergewöhnliche Prämien gefordert, solange gewissen, durch Wissenschaft, Erfahrung und Gesetz vorgeschriebenen Bedingungen nicht genügt wird, so werden sehr bald die Interessenten zusammentreten, unter sich Schutzverbände schaffen, Sicherheitsvorschriften erlassen und die Befolgung derselben durch besondere Angestellte beaufsichtigen lassen. Ein schönes Beispiel einer derartigen Organisation waren die Kesselüberwachungsvereine, und mit Stolz konnten diese Vereine auf das Geleistete zurückblicken. Während es nun sehr angebracht erscheint, mit allen zu Gebote stehenden gerechten Mitteln anzustreben, die polizeiliche Bevormundung von der Industrie fernzuhalten, und, falls das nicht möglich sein sollte, dahin zu wirken, daß technische Einzelheiten ungebührlich festgelegt werden, hat sich in den letzten Monaten, besonders bezüglich der geplanten Kesselgesetzgebung, eine Agitation herausgebildet, welche nicht zu billigen ist.

Ausgehend von süddeutschen Kreisen, ist diese Agitation sogar dazu übergegangen, die altbewährten Würzburger und Hamburger Normen, welche der jahrzehntelangen Erfahrung der besten Kenner der einschlägigen Verhältnisse ihr Dasein verdanken, und welche, wie die Statistik der Kesselvereine beweist, zum Bau von sicheren Kesseln von langer Lebensdauer zwingen, hinsichtlich ihres technischen Wertes anzugreifen und im Ansehen weiter Kreise herabzusetzen.

Ein Teil dieser weitausschauenden Agitation sind die auf einmal in den verschiedensten technischen Zeitschriften erscheinenden Aufsätze über die Ribbildung in Kesselblechen, welche geschickt eingestreut die Worte oder den Sinn enthalten „und ein solch miserables Blech hat anstandslos den Würzburger Normen entsprochen. Es ist also erwiesen, daß diese Normen nichts taugen, möglichst schnell von Grund auf umgestaltet werden müssen und (und darauf kommt es den Autoren in erster Linie an) unter keinen Umständen einem Gesetz angegliedert werden dürfen.“ Es wird damit die Hoffnung verknüpft, daß, wenn es gelingt, die altbewährten Normen abzutun, daß dann eben nichts mehr vorhanden ist, was einem Gesetz angegliedert werden könnte, und dann kann überhaupt kein Gesetz geschaffen werden.

Es erscheint nun angezeigt, diese verschiedenen Veröffentlichungen einer näheren Untersuchung zu unterziehen, besonders aber darauf zu prüfen, ob die Ergebnisse der Versuche die Verurteilung der Würzburger Normen rechtfertigen, und ob die in Vorschlag gebrachten neuen Prüfungsmethoden wirklich für die praktische Ausübung des Abnahmengeschäftes schon irgendwelche nennenswerte Bedeutung haben, und ob deren Anwendung überhaupt möglich ist. Zuerst fällt auf, daß immer von einer großen Zahl von gerissenen Blechen gesprochen wird, dann werden, sage und schreibe, 19 Fälle aus jüngster Zeit vorgeführt, die sich aber auf mehrere Jahre verteilen.

Deutschland erzeugt im Jahr wenigstens 120 000 t Kesselblech. Wird das hohe Gewicht von 1 t als Durchschnittsgewicht angenommen, so ergibt das in beispielsweise zwei Jahren 240 000 Bleche. Die obigen 19 Fälle stellen also 0,008 % der gesamten Erzeugung dar. Es erscheint mehr wie zweifelhaft, ob das ein Besorgnis erregender Prozentsatz ist. Sicher ist aber, daß Prüfungsvorschriften, welche ein solches Ergebnis zeitigen, nicht schlecht sein können. Es ist dabei aber nicht einmal berücksichtigt, daß nur ein kleiner Teil der gerissenen Bleche wegen ungeeigneter Qualität der Bleche zerstört wurden. Die meisten Fälle sind durch unrichtige Bearbeitung in der Kesselschmiede und durch unrichtige Führung des Betriebes der Kessel verursacht, obwohl sich bekanntlich derartige Verfehlungen nur äußerst selten nachweisen lassen.

Um bloß einige Beispiele anzuführen, sei darauf hingewiesen, daß man sich noch nicht hat entschließen können, das Lochen der Bleche zu verbieten, obwohl aus fast jedem der angeführten Berichte ein gewisses Bedauern herausklingt, daß die Bleche gelocht waren, und dieser Umstand an dem Rib doch wohl mit schuld sein könne. Mit den steigenden Durch-

messern und Dampfüberdrücken und der dadurch steigenden Blechdicke ist ein solches Verlangen aber immer mehr zum Bedürfnis geworden.

Wie viele Kesselschmieden haben heute (und die Kessel, an welchen Risse entstanden sind, sind schon teilweise recht alt!) Vorrichtungen, die Enden der Bleche im Radius des Kessels zu biegen? Es sind noch sehr wenige. Welcher Beanspruchung wird aber ein zwei- oder dreireihig gelochtes Blech unterworfen, wenn es durch Tausende von Vorhammerschlägen in den Linien der gelochten Nietreihen gebogen wird? Diese Beanspruchung dürfte diejenige der Kerbschlagproben bei weitem übertreffen. Was Wunder, wenn dann Haarrisse entstehen, welche sich in Jahren des Betriebes zu durchgehenden Rissen ausbilden. Was Wunder, daß die meisten Risse in den Nietnähten entstehen! Die in den Aufsätzen aufgestellten Behauptungen, die besprochenen gerissenen Bleche hätten den Würzburger Normen entsprochen, ist aber in mehreren Fällen nicht einmal richtig, und ist es nicht erklärlich, wie den Verfassern eine solche Tatsache entgehen konnte.

In der „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“* bespricht Baudirektor von Bach z. B. sechs Fälle von Rissen.

Ueber den Fall I wäre zu bemerken, daß die angegebenen Zahlen für die Festigkeit im ausgeglühten Zustande von 41,54 bzw. 41,95 mit Sicherheit vermuten lassen, daß die Festigkeit in dem Zustande, in welchem sich das Blech im Kessel befunden hat, weit über der zulässigen höchsten Grenze von 42 kg gelegen hat, und daß die Dehnung auch unter der zulässigen unteren Grenze lag, daß das Blech also, wie es im Kessel sich befand, den Würzburger Normen nicht entsprochen hat. Es ist das auch aus der mitgeteilten Analyse zu vermuten. Daß diese gefundenen Zahlen nicht mit der Werksbescheinigung übereinstimmen, ist nur durch eine der so selten vorkommenden Verwechslungen von Probestäben zu erklären.

Ueber den Fall II kann ähnliches gesagt werden. Auch in diesem Fall, in welchem es sich um Feuerblech handelt, zeigen die Proben in unbeeinflusstem Zustand alle zu wenig Dehnung, selbst von den zwei geglühten Proben bleibt eine hinter den Anforderungen für Feuerblech bezüglich der Dehnung zurück. Die vom Verfasser auf Seite 7 zweite Spalte unten gemachte Bemerkung: „Das Blech befriedigt die Würzburger Normen, sowohl ursprünglich gemäß Prüfungsbescheinigung 1896, als auch bei der Untersuchung nach dem Unfall 1905, in beiden Fällen als Feuerblech. Trotzdem trat Ribbildung ein usw.“ dürfte sich also wohl nicht aufrechterhalten lassen.

* 1906 Nr. 1 S. 1 bis 13.

Auch im Fall III ergab ein Stab eine Festigkeit von nur 33,81 kg/qmm und der Durchschnitt der Dehnung nur 23,2 %/o, womit die untersten zulässigen Grenzen der Festigkeit und Dehnung, welche die Normen gestatten, unterschritten sind. Der Fall IV ergibt auch Festigkeitszahlen, welche bis zu $\frac{3}{4}$ kg unter der niedrigst zulässigen Grenze liegen, und außerdem ist der Kessel nachweislich im Betrieb unrichtig behandelt worden.

Der Fall V scheidet als Schweißisen aus, weil Schweißisen praktisch nicht mehr zum Kesselbau verwendet wird, und eine Aenderung der diesbezüglichen Normen zwecklos wäre, und ist es nicht recht verständlich, warum er von dem Verfasser mit angeführt ist. Vielleicht um die Fälle der Ribbildung zu vermehren. Der Fall VI liegt wegen des Gehalts von 0,5 %/o Kupfer so außergewöhnlich, daß er nicht zum Vergleich herangezogen werden darf, im übrigen sind die Angaben in der Abhandlung nicht ausreichend, um prüfen zu können, ob das Blech auch wirklich den Normen in allen Beziehungen entsprechen hat. Wird das als zutreffend angenommen, so bleibt von sechs Fällen einer und zwar dieser letzte übrig, bei welchem nicht die ernstesten Zweifel darüber berechtigt sind, ob die Bedingungen der Normen wirklich in allen Teilen erfüllt waren.

Es erscheint daher nötig, festzustellen, daß der Verfasser den Beweis für seine Behauptung, daß Bleche, welche den Würzburger Normen entsprechen, für den Bau von Kesseln häufig (S. 1) nicht geeignet seien, schuldig geblieben ist.

Es ist hier nötig, hervorzuheben, daß über das Ergebnis derjenigen Versuche, welche die Normen neben den Zerreiß- und Biegeproben vorschreiben, und welche in gewissen Fällen zweifelhafter Qualität schon schöne Fingerzeige geben können, nichts berichtet worden ist. Es erscheint z. B. nicht ausgeschlossen, daß das Blech I wegen seines hohen Schwefelgehaltes, und das Blech III wegen seines niedrigen Kohlenstoffgehaltes bei der Ausbreitprobe nicht im mittleren Teile der Blechdicke Trennungen im Material gezeigt haben würden. Auch würden die Fälle II und VI bei der Aufblornprobe vielleicht in den mittleren Lagen Trennungen im Material gezeigt haben, welche hätten zur Ansicht malmen können.

Nichtsdestoweniger sind die Ergebnisse der Versuche von großem Interesse für den praktischen Walzwerksmann, und gebührt dem Verfasser für die Veröffentlichung der Dank der Praxis, welcher leider dadurch in seiner Freudigkeit geschmälert wird, daß der Verfasser neben technisch-wissenschaftlichen auch noch andere Ziele zu verfolgen scheint.

Mit der gleichen Frage beschäftigt sich eine Abhandlung von Professor Heyn, die sich der metallographischen Forschung* zuwendet. Da in

derselben in der Hauptsache die durch die Seigerung des Stahles bzw. Flußeisens hervorgerufenen Erscheinungen behandelt werden, sei es gestattet, zuerst Einiges über diese Erscheinung zu sagen.

Die Seigerungserscheinungen sind nichts Neues und dem Hüttenmann lange bekannt. Da jedoch jedes Flußeisen eine Lösung von verschiedenen Stoffen ineinander darstellt, so ist es natürlich, daß sich die verschiedenen Stoffe bei verschiedenen Temperaturen, welche das Flußeisen während seines Erkaltens durchläuft, zu verschiedenen Zeiten und an verschiedenen Stellen ausscheiden müssen. Ebenso natürlich ist es, daß die am leichtesten schmelzbaren Stoffe sich an den zuletzt festwerdenden Stellen anreichern. Solange es nicht gelingt, die physikalischen Eigenschaften der einzelnen ein Flußeisen zusammensetzenden Stoffe zu ändern, so lange wird man die Seigerungserscheinungen nicht ändern. Die Größe und Art der Seigerungen hängt nun von vielen Faktoren ab, und zwar von der Größe und dem Gewicht des Stahlblockes, von der Temperatur zur Zeit des Gießens, von der Menge der aufgelösten, zur Seigerung neigenden Bestandteile, von den physikalischen Eigenschaften derselben und von manchen anderen Ursachen. Die Versuche, das Lunkern des Stahles* durch Erwärmen der Köpfe der Blöcke, durch Zusammendrücken in flüssigem Zustand oder sonstige diesem Zweck dienliche Mittel zu verhindern, dürfen mit den Seigerungserscheinungen nicht verwechselt werden. Im allgemeinen gilt wohl die Regel, daß, je größer das Gewicht des Blockes ist, und je langsamer er erkaltet, desto größer die Seigerungen ausfallen werden. Mit dem steigenden Gewicht der zur Blecherzeugung nötigen Blöcke muß also wohl die Seigerung zunehmen. Die Seigerungen, welche man als eine Eigentümlichkeit des Flußeisens und Stahles hinnehmen muß, finden natürlich im Innern des Blockes statt, und zwar steigert sie sich in der Richtung nach dem oberen Kopfe des Blockes. Es ist also nicht anders zu erwarten und auch schon längst bekannt, daß die inneren Lagen eines Bleches immer größere Verunreinigungen enthalten als die äußeren, und ferner, daß die oberen Teile dieser inneren Lagen wieder unreiner sind als die unteren. Immerhin ist die Zone der Seigerungen, welche die Verwendbarkeit der Bleche ausschließt, sehr klein. Da das Walzen der Bleche nur einseitiges ist, so kann bei dem Zusammentreffen mehrerer Zufälligkeiten diese Erscheinung sich besonders stark bemerkbar machen. Neben den Seigerungserscheinungen spielen da auch die Lunkererscheinungen eine große Rolle.

Stellt Abbildung 1 eine Rohbramme dar und bedeutet die Fläche 1 das Gebiet der gefährlichen

* Ueber dieses Thema wird in dem nächsten Heft von „Stahl und Eisen“ von einer auf diesem Gebiet anerkannten Autorität eine längere Abhandlung erscheinen. Die Red.

Seigerungen und Fläche 2 das Gebiet der Lunkerung, so ist leicht zu erkennen, daß beim Auswalzen der Bramme der mittlere Teil bei der Streckung zurückbleiben muß, bis die durch die Lunkerung gebildeten Hohlräume geschlossen sind; dann erst kann der Druck der Walzen auch den mittleren Teil der Brammen strecken. Blechwalzen biegen sich beim Walzen immer durch und werden durch den Verschleiß in der Mitte dünner als an den Enden. Dadurch bleibt das Blech in der Mitte dicker und notwendigerweise auch kürzer. Beide Erscheinungen bedingen daher, daß der mittlere Teil, welcher die Seigerungen enthält, durch den Walzprozeß gegen die Mitte der Blechtafel zurückgehalten wird. Daher kommt zuweilen die Erscheinung, daß gewalzte Rohbleche die Form der Abbildung 2 haben, wobei die Fläche 1 wieder die am stärksten

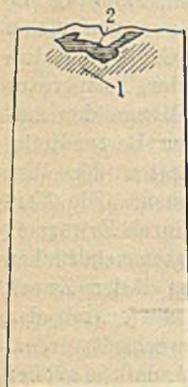


Abbildung 1.

geseigerten Teile darstellt. Wird eine solche Blechtafel dann beschnitten und dabei nicht die nötige Sorgfalt beachtet, bezw. war der ausgewalzte Block etwas zu leicht, so kann es vorkommen, daß Teile, welche stark geseigert haben, an dem Ende der Tafel sitzen bleiben und bei der häufigen Mißhandlung in der Kesselschmiede zu den durch die Nietlöcher gehenden Rissen Veranlassung geben. Diesem Vorkommnis kann durch eine Abnahme nur in sehr beschränktem Maße vorgebeugt werden. Hier muß vielmehr die richtige Betriebsleitung eingreifen, selbst auf die Gefahr hin, daß dadurch das eine oder andere Blech auf kleinere als beabsichtigte Größen geschnitten werden muß und dadurch der Abfall und damit der Herstellungspreis steigt.

Nun könnte eingewendet werden, daß der Leiter eines Betriebes doch nicht jedes Blech vor dem Schneiden besichtigen könne, und daß die Meister dann aus Mangel an Interesse und Faulheit doch noch eben reingeschnittene Bleche durchgehen ließen. Es wäre aber ganz falsch, daraus nun etwa eine Vorschrift konstruieren zu wollen, derzufolge ein gewisser Prozentsatz der Bleche als verlorener Kopf abgeschnitten werden müßte. Die Verhältnisse in einem Walzwerk sind dazu viel zu verschieden, und es hieße das Kind mit dem Bade ausschütten, wollte man wegen einiger weniger Fälle nunmehr 10, 15 oder noch mehr Prozent aller Bleche in den Schrott schneiden und dadurch die Selbstkosten um 10 bis 25 *M* f. d. Tonne steigern. Das wäre um so weniger wirtschaftlich, als es ein sehr einfaches und sicheres Mittel gibt, die wenigen derartig mit Mängeln behafteten Bleche auszuscheiden. Die

Erscheinungen, welche auf Tafel I und II in „Stahl und Eisen“ so klar dargestellt sind,* lassen sich mit bloßem Auge ohne Vorbereitung an jeder Bruchfläche einer Zerreißprobe erkennen. Eine aufmerksame Betrachtung der Bruchflächen einiger Dutzend Zerreißproben, welche absichtlich zu Studienzwecken ganz nahe am Kopf eines Bleches entnommen wurden, neben denjenigen einiger Tausend Betriebs-Zerreißproben, und so viele werden in jedem Monat in vielen Blechwalzwerken gemacht, gibt schon genügende Uebung, um auf Seigerung beruhende Mängel eines Bleches zu erkennen. Läßt sich ein Fehler nicht deutlich erkennen, so ist die Seigerung im Bruch nicht so stark, daß ein Bedenken gegen die Verwendung des Bleches vorliegt. Der Betriebsleiter hat daher nur nötig darauf zu achten, daß die Fabrikationsproben an den richtigen Stellen entnommen werden, und muß jeden Tag die in guter Beleuchtung aufeinander gelegten Brüche der gemachten Zerreißproben ansehen und etwa fehlerhafte ausmerzen.

Es ist nun nicht der Schluß zu ziehen, daß nunmehr jedes Blech geprüft werden müsse. Die Sache liegt vielmehr so, daß im Stahlwerk immer 4, 6, 8, ja bis 16 Brammen auf einmal auf einer Platte gegossen werden. Diese Brammen sind bezüglich der Seigerungserscheinungen alle gleichwertig. Es genügt also, immer nur eine Bramme eines Gespannes, ja in den meisten Fällen nur eine Bramme einer Charge der Erprobung zu unterwerfen.

Es muß festgestellt werden, daß es absolut nicht nötig ist, die in dem angezogenen Aufsatz beschriebenen Prüfungsmethoden in die Praxis zu übertragen. Die so geschmälte Zerreißprobe der Würzburger Normen gibt bei einiger Aufmerksamkeit schon die gewünschten Aufschlüsse.

Es würde sich weiter fragen, ob nicht in die Würzburger Normen Bestimmungen herein-

* Die Beschaffung derartig schlechten Materials dürfte dem Verfasser wohl einige Schwierigkeiten gemacht haben. Auf die chemische Zusammensetzung der beschriebenen Bleche soll demnächst noch zurückgekommen werden.

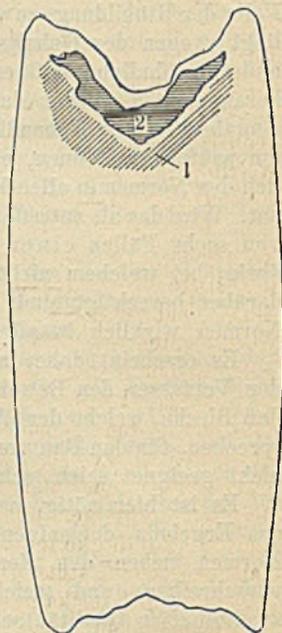


Abbildung 2.

gebracht werden müßten, welche diese Verhältnisse berücksichtigen. Das erscheint aber ganz unmöglich, denn man kann Erscheinungen, welche von subjektiven Empfinden des Einzelnen mehr oder weniger abhängen, nicht unter eine Regel oder unter Zahlen zwingen. Diese Kontrolle auszuüben muß man schon dem Ehrgeiz der einzelnen Werke und dem Zwang überlassen, welchen die Konkurrenz ausübt.

Des ferneren wird die Veröffentlichung aller Fälle, in welchen sich Schäden gezeigt haben, auch ohne Nennung von Namen der Blecherzeuger einen sehr heilsamen Einfluß ausüben. Endlich könnte sogar das Mittel der Verwarnung durch einen Ausschuß, bei welchem alles einschlägige Material zusammenfließt, von großem Wert sein.

Es sei nun gestattet, noch einiges über Probenahme zu sagen. Aus dem Vorhergesagten ergibt sich, daß die Beschaffenheit selbst des besten Bleches an verschiedenen Stellen verschieden ist. Nun können aber die Fehler, welche bei der Herstellung des Bleches aus der Bramme gemacht werden, auch die Qualität noch beeinflussen. Es kann z. B. eine Bramme an einem Ende, an einer Ecke, sogar nur in der Mitte überhitzt worden sein. Wo soll nun der Abnahmebeamte seine Proben entnehmen? Oben, unten oder in der Mitte? Will er also ganz sicher gehen, so müßte er sechs Proben von jedem Blech machen, um z. B. bei der fünftausendsten gemachten Probe endlich eine überhitzte Ecke zu finden. Das sind einfach Unmöglichkeiten, und daher gehört die Entdeckung derartiger Mängel durch den Abnehmer zu den Zufälligkeiten, auf die sich keine Abnahmevorschrift stützen sollte. Derartige Sachen müssen dem Fabrikanten überlassen bleiben. Es darf dabei nicht vergessen werden, daß es eine der ersten und edelsten Aufgaben bei Schaffung von Abnahmevorschriften ist, sie so zu gestalten, daß sich der Fabrikant denselben gern unterwirft und mit dem Abnehmer freudig zusammenarbeitet, um betriebssichere Bleche zu versenden. Die Vorschriften dürfen keinerlei Bestimmungen enthalten, welche nur einengen, ohne die Gewähr für die bestgeeignete Qualität zu steigern. Durch Vorschriften letzterer Art, und nur durch solche wird der Fabrikant zu Heimlichkeiten gegenüber dem Abnahmebeamten verleitet.

Es wurde vorhin gesagt, es sei unrichtig, Beobachtungen, welche dem subjektiven Empfinden Einzelner unterlägen, in Abnahmevorschriften aufzunehmen. Es wird da erwidert werden, daß gerade der Aufsatz in „Stahl und Eisen“ einen Weg zeige, auf welchem man doch zu solchen Vorschriften gelangen könnte, und wird da die Kerbbiegeprobe als besonders geeignet gepriesen. Diese Probe ist vielleicht brauchbar sich Aufklärung über gewisse Erscheinungen, in der Regel außergewöhnliche Erscheinungen,

zu verschaffen, und so besonders bei härteren Materialien von Bedeutung. Es wird auch gern zugegeben, daß aus mit ihr erzielten Ergebnissen Schlüsse gezogen werden können, welche eine ganze Fabrikation von Grund aus umgestalten können. Aber daß sie in das praktische Abnahmegeschäft Eingang finden wird, daß sie, wie in dem Aufsatz beschrieben, je zur Abnahme von Kesselblech gebraucht werden wird, muß bezweifelt werden.

Es gibt in Deutschland mehrere Blechwalzwerke, welche zwischen 40- und 60 000 Zerreißproben im Jahr machen. Wie sollten diese aus so vielen Blechen Stückchen von $4 \times 6 \times 60$ mm herausarbeiten? Diese immer gleichmäßig einkerben, um vergleichsfähige Resultate zu erhalten? Das erscheint unmöglich.

Des ferneren muß bezweifelt werden, ob überhaupt vergleichsfähige Resultate zu erzielen sind. Angenommen, die durch Seigerung beeinflussten Teile des Querschnitts eines Bleches betragen 40 %, so wäre die obere und untere Lage 30 % des Querschnitts. Nun hat man es einmal mit einem 8 mm, das andere Mal mit einem 40 mm dicken Blech zu tun. Aus welchem Teil des Querschnitts soll nun das 4 mm dicke Stück entnommen werden? Das Stück aus dem 8 mm-Blech, selbst wenn es genau aus der Mitte stammte, wird 3,2 mm beeinflussten und 0,8 mm nicht beeinflussten Stahl enthalten und ganz andere Eigenschaften haben als das Stück aus dem 40 mm-Blech, welches nur den allerschlechtesten Teil des innersten Blockes enthält, selbst wenn beide aus derselben Charge stammen und die Durchschnittsanalyse der Blechstelle, welcher die Probe entnommen war, die gleiche ist. Eine Variierung der Dicke des Streifens nach der Dicke des Bleches würde auch unzulässig sein. Die Unmöglichkeit, eine solche Probe gleichwertig für alle Fälle zu gestalten, scheint allein durch diese Erwägungen nachgewiesen. Es wäre nun wohl noch nötig, darauf hinzuweisen, daß die Veröffentlichungen von Versuchsergebnissen sich beinahe immer auf Fälle beziehen, welche zu irgendwelchen Beanstandungen Veranlassung gegeben haben, und beinahe in allen Fällen wird mehr oder minder mangelhaftes Material oder mehr oder weniger verdorbenes Material beschrieben. Leider wird das meistens in solcher Form gemacht, daß schon eine ganz außergewöhnliche Sachkenntnis dazu gehört, sich davor zu schützen, derartige Fälle nicht zu verallgemeinern. Leider werden häufig Schlüsse gezogen, welche sich dem gesunden Empfinden der Praxis als ungeheuerlich darstellen. Solche Schlüsse sind nun auch aus den Versuchsergebnissen bezüglich der Würzburger Normen gezogen worden, und es kann daher nicht oft und nicht scharf genug betont werden: Derartige Arbeiten sind äußerst interessant, sie sind äußerst verdienstvoll und

können auch geeignet sein, große Verbesserungen in den Erzeugungsmethoden der Fabrikate herbeizuführen,* sie sind aber gänzlich ungeeignet, zur laufenden Materialprüfung der riesigen Mengen,

* Vergleiche auch „Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins“ 1905 Nr. 51 Seite 705.

welche die Industrie heute herstellt, herangezogen zu werden. Es kann daher nicht ernst genug davor gewarnt werden, altbewährte Prüfungsmethoden, wie die Würzburger Normen, zu verurteilen, ehe nicht etwas Besseres, für die Praxis Brauchbares, an deren Stelle gesetzt werden kann.

Gasofen und Halbgasofen.

Von W. Tafel in Nürnberg.

(Nachdruck verboten.)

In jüngster Zeit ist in dieser Zeitschrift des öfteren die Frage behandelt worden, wie sich für Schweiß- und ähnliche Oefen die Wirtschaftlichkeit des Gasofens zu der der älteren Feuerungen, insbesondere des Halbgasofens mit nachgeschaltetem Kessel, verhält. An den Erörterungen haben sich vielfach Autoren beteiligt, die als Erfinder oder Vertreter besonderer Feuerungen bis zu einem gewissen Grade Partei waren. Daher mögen die nachstehenden Untersuchungen, welche ohne jedes Interesse an dem Resultat angestellt worden sind, als Ausdruck der Meinung von jemandem, der sich in der Praxis viel mit dieser Frage zu beschäftigen geliebt hat, den einen oder andern Walzwerkstechniker interessieren. Ich übergebe sie der Oeffentlichkeit, obwohl sie lediglich Betriebsrechnungen darstellen, welche keinen Anspruch auf wissenschaftliche Genauigkeit machen, und obwohl ich mir bewußt bin, daß sie für die Mehrzahl der Feuerungstechniker zum guten Teil Altbekanntes enthalten. Ich sehe zunächst von allen theoretischen Erörterungen ab und stelle lediglich die Resultate einer bestehenden Schweißofenanlage mit Halbgasfeuerung und nachgeschaltetem Kessel fest, um hierauf mittels einer überschlägigen Rechnung zu untersuchen, welche Resultate zu erwarten sind, wenn diese Anlage auf reine Gasfeuerung mit getrenntem Dampfkessel umgebaut würde.

Der fragliche Halbgasofen, auf Schrottpakete von 25 bis 33 kg Gewicht zu Feineisen gehend, setzte in der Schicht (Mittel aus zwei Versuchstagen) ein	kg
und brachte aus an fertiger Ware	9040
an Abfällen	460
an Schweißschlacke	1580
Der Kohlenverbrauch betrug	2960
In dem nachgeschalteten Kessel (Cornwallkessel mit Unterkessel und Ueberhitzer, durch welchen letzteren der Dampf von zwei Kesseln streicht) wurden verdampft	9960

Mittlerer Dampfdruck war 8 Atm. abs. Obige 9960 kg und außerdem ungefähr das gleiche Quantum aus einem benachbarten Kessel ohne Ueberhitzer, zusammen also rund 20 000 kg Dampf, wurden in dem Ueberhitzer auf eine mittlere Temperatur von 250° C. gebracht, also um rund 80° überhitzt. Der betreffende Kessel

von 62 qm Heizfläche war früher an einen kleineren Ofen von nur etwa 6500 kg Einsatz angeschlossen; er ist für die jetzige Feuerung trotz des nachträglich noch eingefügten Ueberhitzers zu klein, die Abgase gehen deshalb noch mit einer mittleren Temperatur von 420° in die Esse. Die hierdurch verloren gehende Wärme läßt sich, sobald für mehr Dampf Verwendung vorhanden ist, was derzeit bei der Anlage nicht der Fall, ohne weiteres nutzbar machen, indem ein größerer Kessel angeordnet wird. Sieht man von letzterem Umstand zunächst ab, so ergibt sich beim Uebergang zur Gasfeuerung mit separatem Kessel bei Verwendung der gleichen Kohle (böhmische Steinkohle mit 6800 W.-E. in Stücken) für die oben angegebenen Leistungen der nachfolgende Kohlenverbrauch. Siemens in Dresden hat aus einer Anzahl Schichten für seinen Gasofen, ebenfalls auf Schrottpakete gehend, einen durchschnittlichen Kohlenverbrauch von 20 kg für 100 kg fertiger Ware angegeben. Ich bezweifle, ob diese Zahl bei Schrott und bei so kleinen Paketen, wie den oben angegebenen, erreicht wird, setze sie aber als Grenzwert ein. Die fragliche Steinkohle wird in einem guten separaten Kessel etwa eine 7½fache Verdampfung erzielen. Es ergibt sich dann ein Verbrauch:

	kg Kohle
für 7250 kg Ausbringen zu 20 %	1450
für rund 10 000 kg Dampf bei 7½facher Verdampfung	1330
20 000 kg Dampf um 80° überhitzt:	
für 1 kg Dampf und 1° Ueberhitzung	0,5 W.-E.; Nutzeffekt des Ueberhitzers
= 75 %, gibt	$\frac{20\,000 \times 80 \times 0,5}{6800 \times 0,75}$
	160
	2940

gegen 2960 kg in der außerordentlich unvollkommenen, weil mit zu kleinem Kessel versehenen Halbgasofenanlage.

Um zu ermitteln, was sich aus der Anlage noch herausziehen läßt, wenn durch Vergrößerung des Kessels die Temperatur der Abgase auf 210° erniedrigt wird, wobei noch genügender Essenzug gewährleistet ist, gebe ich nachfolgend in abgerundeten Zahlen die Wärmebilanz der oben geschilderten Halbgasfeuerung.

	W.-E.	%	% bei Anordnung eines größeren Kessels (s. d. folgend. Ableitungen).
1. 7250 kg Ausbringen an fertiger Ware und 460 kg Abfälle, zusammen 7710 kg Ausbringen zu 248 W.-E.	1 920 000	9,5	9,5
2. 1580 kg Schweißschlacke zu 326 W.-E.	520 000	2,6	2,6
3. 10 000 kg Wasser auf 8 Atm. abs. zu 600 W.-E.	6 000 000	29,8	38,5
4. 20 000 kg Dampf um 80° überhitzt, für 1° und 1 kg 0,5 W.-E.	800 000	4,0	4,0
5. Wärmeverlust durch 50 900 kg Abgase von 420° (spezifische Wärme = 0,24)	5 130 000	25,5	15,2
	14 370 000		
2960 kg Kohle mit 6800 W.-E. enthalten	20 130 000		
Rest	5 760 000	28,6	30,2
Bei einem Wirkungsgrad von 85% für den Kessel ausschließlich Verlust durch die Essengase und 75% Wirkungsgrad für den Ueberhitzer kommen auf Rechnung der letzteren von dem Rest: $\frac{6\,000\,000}{0,85} + \frac{800\,000}{0,75} - 6\,800\,000 =$	1 325 000	6,6	6,6
verbleiben für unvollkommene Verbrennung, Gasverlust, Verlust durch Leitung und Strahlung usw.	4 435 000	22,0	23,6
Rest	5 760 000	28,6	30,2

Hierzu sei bemerkt, zu 1 und 2: Zuverlässige Zahlen, welche Wärmeeinheiten zur Erhitzung von 1 kg Eisen auf Schweißtemperatur und zur Schmelzung von 1 kg Schlacke nötig sind, standen mir nicht zu Gebote. Die oben eingesetzten sind durch allerdings rohe Versuche gewonnen, indem in ein bekanntes Gewicht von Wasser ein ebenfalls bekanntes Gewicht einmal von Eisen in Schweißblütze, dann von geschmolzener Schlacke eingebracht wurde, worauf aus der Temperaturerhöhung des Wassers die abgegebene Wärme ermittelt wurde. Es ergab sich aus den Versuchen, daß zur Erhitzung von 1 kg Schmiedeseisen auf Schweißblütze 248 W.-E.,* zur Schmelzung und Erhitzung von 1 kg Schlacke auf Schweißofentemperatur 326 W.-E. nötig sind.

Zu 5: Aus dem Durchschnittsresultat einer Reihe von Gasanalysen, welche in den verschiedenen Perioden der Charge von den Abgasen mit dem Orsatapparat gemacht wurden, errechnete sich das Quantum der Abgase auf 50 900 kg.

Die theoretische Menge aus 2960 kg Kohle** ist $10 \times 2960 = 29\,600$ kg. Es ergibt sich also ein Luftüberschuß von $50\,900 - 29\,600 = 21\,300$; theoretische Luftmenge ist $9 \times 2960 = 26\,640$;** es ergibt sich also ein Luftüberschuß von etwa 80%, der allerdings hoch, aber deshalb erklärlich ist, weil während des Ziehens der Charge durch die Arbeitstüren fast andauernd Luft in den Ofen eintritt, die mit den Abgasen durch den Kessel hindurchgeht und in die Esse ent-

* Dürre gibt für Schweißeseisen 200 an, andere fanden noch niedrigere Zahlen. Die Differenz dürfte daher rühren, daß früheren Versuchen nur Eisen, den meinigen dagegen ein Gemisch von Eisen und Schlacke, wie es eben aus dem Schweißofen zur Walze kommt, zugrunde lag.

** Siehe Hütte: Wärme, vollkommene Verbrennung gebräuchlicher Brennstoffe.

weicht. Zuverlässige Zahlen hierüber zu erhalten, ist sehr schwer, weil aus dem eben angegebenen Grunde die Abgase jeden Augenblick von anderer Beschaffenheit sind.

Der Wärmeverlust durch die Essengase reduziert sich, wenn die Temperatur von 420° auf 250° durch Anwendung eines größeren Kessels zurückgebracht würde, auf

$$5\,130\,000 \frac{250}{420} = 3\,050\,000 \text{ W.-E.} = 15,2\% \text{ der gesamten erzeugten Wärme (s. Wärmebilanz);}$$

bei einem Wirkungsgrad von 0,85 des Kessels gehen von den gewonnenen 10,3% 8,7% auf vermehrte Dampferzeugung, 1,6% auf den Rest (s. dritte Spalte der Bilanz). Das verdampfte Wasserquantum wird sich demnach bei Anordnung eines größeren Kessels um

$$\frac{5\,130\,000 - 3\,050\,000}{600} \times 0,85 = 2950 \text{ kg}$$

erhöhen (gewonnene Wärme aus den Abgasen $5\,130\,000 - 3\,050\,000$; Wärme zur Verdampfung von 1 kg Wasser = 600 W.-E.; Wirkungsgrad des Kessels exklusive Verlust durch die Abgase = 0,85). Der Kohlenverbrauch des Gasofens mit separatem Kessel für die gleiche Leistung erhöht sich auf

1450 kg wie oben für die Charge
 160 " " Ueberhitzung
 1730 " " für Bildung von 12 950 kg Dampf bei 7 1/2 facher Verdampfung

3340 kg

gegen 2860 kg im Halbgasofen.

Daß die Abgase von 420° bei Anordnung eines genügend großen Kessels zum Verdampfen ohne Schwierigkeit benutzt werden können, unterliegt keinem Zweifel. Auch wenn man dabei das Quantum der Verbrennungsprodukte, das

wie gesagt zuverlässig schwer bestimmt werden kann, wesentlich geringer als oben annehmen will, bleibt immer noch der Halbgasofen mit nachgeschaltetem Kessel, was den Kohlenverbrauch betrifft, gegen den Gasofen mit separatem Kessel im Vorteil. Ich nehme zum Beweis hierfür als Grenzwert an, daß die Kohle ganz ohne Luftüberschuß, d. h. mit der theoretisch notwendigen Luftmenge verbrennen soll; dann ergibt sich die Menge der Abgase wie oben angegeben mit 29 600 kg; die Abwärme ist $29\,600 \times 0,24 \times 420$ und der zum Verdampfen ausnutzbare Teil $29\,600 \times 0,24 (420 - 250) = 1\,208\,000$ W.-E. Hieraus ergibt sich eine Mehrverdampfung von $\frac{1\,208\,000 \times 0,85}{600} = 1700$ kg und der Gasofen mit separatem Kessel hat für die gleiche Leistung folgenden Kohlenverbrauch:

für die Charge und Ueberhitzung wie oben	1610 kg
für 11 700 kg Wasser bei $7\frac{1}{2}$ facher	Verdampfung 1560 „
	zusammen 3170 kg

gegen 2960 kg im Halbgasofen.

Anders liegt die Sache selbstverständlich, wenn kein Dampf benötigt wird, wenn Wasserkräfte vorhanden oder die Kraft aus Gichtgasen gewonnen wird. Auch für Anlagen, welche die Kraft in Gasmotoren mit eigenen Generatoren erzeugt, stellt sich die Rechnung zugunsten des Gasofens mit Gasmotor gegenüber Halbgasofen mit Dampfkessel, sofern man mit den günstigen Kohlenverbrauchszahlen der Gasmotoren, wie sie die Maschinenfabriken angeben, nicht nur unmittelbar nach der Inbetriebsetzung, sondern im Dauerbetrieb rechnen kann. Die vorliegende Untersuchung gilt eben nur für Anlagen, in welchen mit Dampfkraft gearbeitet wird. Für Verhältnisse, wie die oben angegebenen, kann der Halbgasofen, dem der Kessel fehlt, bei welchem also die 33,8% in unserer Wärmebilanz für Dampferzeugung und -Ueberhitzung wegfallen, den richtig gebauten Gasofen selbstverständlich nicht erreichen.

Was die Forderung der richtigen Bauart für den letzteren betrifft, so weise ich darauf hin, daß die bisher gebauten Gasöfen in der Mehrzahl auf diese Bezeichnung schon deshalb keinen Anspruch haben, weil sie, abgesehen von Ausstrahlungs- und ähnlichen Verlusten, ich möchte sagen abgesehen von dem mechanischen Wirkungsgrad, schon theoretisch sich über 55 bis 70% Wärmeausnutzung nicht erheben können. Zur Begründung dieser Behauptung führe ich an, daß die Verbrennungsluft für Gasöfen nur ungefähr 50% der Wärme der Abgase aufzunehmen vermag, selbst wenn sie die Temperatur dieser selbst im Regenerator oder Recuperator annehmen würde. Es geht eben weniger Verbrennungsluft in den Ofen, als Abgase ihn verlassen, deshalb können letztere

auch weniger Wärme zum Ofen zurücktragen, als die Abgase hinausführen.*

Nimmt man an, daß die Charge 15% der erzeugten Wärme absorbiert habe, so bedeuten 50% Verlust der Abwärme eine theoretische Wärme-Ausnutzung von $100 - (50 \times 0,85) =$ rund 57%. Man verwendet nun in der Mehrzahl der Gasöfen den Rest der Abhitze zum Vorwärmen auch der Generatorgase. In der Tat sind diese, sofern sie kalt zum Ofen kommen, imstande, alle Wärme, welche die Verbrennungsluft nicht aufzunehmen vermag, den Abgasen abzunehmen und zum Ofen zurückzutragen. Wir können auf diesem Wege im Gasofen die Wärmeverluste durch Abgase so weit herabmindern, als es die Erzeugung genügenden Essenzugs zuläßt.

Nun ist aber in einer Feuerung, in welcher Generatorgase kalt zum Ofen kommen (ob infolge langer Gasleitungen oder wie sonst, ist dabei gleichgültig), doch die Verbrennungswärme, welche bei der Bildung von CO aus C frei wird, vernichtet worden; bekanntlich beträgt diese Wärmemenge ungefähr $\frac{1}{3}$ der bei der vollkommenen Verbrennung von C entstehenden Wärme. Es läßt also die Anordnung: „Generator am Ofen bei Vorwärmung nur der Verbrennungsluft“ eine Wärmeausnutzung von höchstens 57% zu; die zweite Anordnung: „Generator entfernt vom Ofen, Vorwärmung von Gas und Luft“, wenn die Generatorgase kalt zum Ofen kommen, eine Ausnutzung von höchstens 65 bis 70%.

Bei den Gasöfen ist eine dritte Anordnung möglich: die Generatorgase werden durch Annäherung des Generators an den Ofen möglichst warm zu diesem bzw. dem Regenerator gebracht, und Luft sowohl wie warme Gase werden im Regenerator vor dem Eintritt in den Verbrennungsraum erhitzt. Wer, wie es vielfach geschehen ist, in der letzteren Form des alten Siemensofens das Heil erblickt, übersieht, daß, je wärmer die Generatorgase zum Regenerator kommen, um so weniger Wärme sie von den Abgasen aufnehmen können. Eine einfache Ueberlegung oder auch der Grundsatz der mechanischen Wärmetheorie, daß Wärmeübertragung nur von Wärmeträgern mit höherer Temperatur auf solche von niedrigerer Temperatur stattfinden kann, zeigt, daß wir die Abgase, welche zur Vorwärmung der Generatorgase Verwendung finden, durch die letzteren nur auf diejenige Temperatur abkühlen können, welche die Generatorgase beim Eintritt in den Regenerator oder Recuperator besitzen. Mit anderen

* Nach Ledebur gibt theoretisch 1 kg Generatorgas mit 1,14 kg Luft 2,14 kg Abgas; spez. Wärmen ungefähr gleich 0,24 bis 0,26. Hieraus ergibt sich, daß die Wärme der Abgase = 100 gesetzt, die Wärme, welche die Generatorgase aufnehmen können = rund 50, die, welche die Luft aufnehmen kann = rund 53 ist.

Worten: Gelingt es mir, die Generatorgase mit z. B. 900° in den Regenerator zu bringen, so verläßt die durch diesen Regenerator streichende Abgasmenge nachher den Regenerator ebenfalls mit etwa 900°, und es trägt, gleiche Mengen und gleiche spezifische Wärmen vorausgesetzt (ungefähr trifft dies zu) demnach die aus dem Regenerator abziehende Abgasmenge ungefähr die gleiche Wärmemenge wieder fort, welche die vorzuwärmenden Gase aus dem Generator mitgebracht haben. Einsichtige haben deshalb vielfach bei dem alten Siemensofen mit Recht auf die Erhaltung der Wärme der Generatorgase keinen Wert gelegt, denn verloren war sie, wie oben gezeigt, doch; es konnte gleichgültig sein, ob auf dem Weg zum Ofen oder zur Esse. Bemerkt sei noch, daß die Tatsache, daß viele alte Siemensgasöfen warme Generatorgase zum Regenerator oder Rekuperator bringen und doch kalte Essengase haben, an der obigen Wahrheit nichts zu ändern vermag. Die 30% Wärme sind hier durch vermehrte Ausstrahlung z. B. bei übergroßen Regeneratoren oder durch sonst irgend ein offenes Türchen entwichen, im Ofen nutzbar sind sie nicht gemacht worden, wie aus obigen Ausführungen unzweideutig hervorgeht.

Der Unmöglichkeit, die ganze Abwärme, soweit sie nicht zur Erzeugung des Essenzuges erforderlich ist, in der alten Siemensfeuerung in den Ofen zurückzuführen, verdankt die geniale Idee der Nachfolger von Siemens, die Abwärme chemisch zu regenerieren, ihre Entstehung. Der neue „Siemensofen“ nimmt von den Abgasen ungefähr $\frac{1}{3}$ weg und führt sie zum Zweck der chemischen Regenerierung, d. h. zur Zerlegung der Kohlensäure mit Hilfe von C zu CO unter den Rost zurück. Die Wärme dieses Drittels der Abgase wird zunächst, da auf diesem Wege Verluste nicht entstehen, auf die denkbar vollkommenste Weise regeneriert. Die restlichen $\frac{2}{3}$ dienen zur Vorwärmung der Verbrennungsluft.

Nehmen wir an, daß die Charge 15% der erzeugten Wärme absorbiere,* daß ferner $33\frac{1}{3}\%$ der Wärme** chemisch regeneriert werden, so bleiben rund 50% übrig, welche, wie gezeigt,

* Auch wenn ein etwas höherer Prozentsatz für die Wärmeabführung durch die Charge eingesetzt wird, wie es bei Öfen mit großer Produktion zulässig ist, ändern sich die nachfolgenden Betrachtungen wenig, soweit es sich um Öfen handelt, bei welchen Bedingung ist, daß auf allen Teilen des Herdes eine hohe Temperatur herrscht, wie bei Schweiß- oder Schmelzöfen. Anders verhalten sich natürlich Rollöfen, bei welchen im letzteren Teil des Ofens sehr niedrige Temperaturen zulässig sind, bei welchen also die Abwärme eine weit geringere Rolle spielt.

** Im Anfang der 90er Jahre sind in „Stahl und Eisen“ ausführliche Berechnungen veröffentlicht worden, welche nachweisen, daß ein Generator noch betrieben werden kann, der $\frac{1}{3}$ der Verbrennungsprodukte wieder zugeführt erhält.

die Verbrennungsluft bei der Vorwärmung aufzunehmen und zum Ofen zurückzuführen imstande ist. Andere Ofenkonstruktoren, so Pietzka, haben aus der Erkenntnis der oben abgeleiteten Tatsache heraus durch Anwendung von drehbaren Herden erreicht, auch bei Schweiß- und Schmelzöfen durch die Charge einen größeren Teil der erzeugten Wärme zu entziehen; der drehbare Herd ermöglicht es dann, die Abgase schon mit niedrigerer Temperatur aus dem Ofen entweichen zu lassen. Außerdem hat Pietzka auch an seinen Gasofen Kessel angeschlossen; er hat auf diesem Wege einen Wirkungsgrad erreicht, der dem der neuen Siemensfeuerung in nichts nachsteht; sein Ofen hat sich wohl nur seiner Kompliziertheit wegen nicht allgemeiner in der Praxis eingeführt. Selbstverständlich wird jeder andere Gasofen mit angebautem Generator ebenso wie der letztgenannte durch Anfügung eines Kessels befähigt, seine Abwärme, soweit sie nicht auf die Verbrennungsluft übertragen werden kann, auszunutzen, aber man scheut wohl die Kompliziertheit, welche entsteht, wenn zuerst ein Windhitzer und nach diesem nochmals ein Kessel nachgeschaltet werden, oder aber es ist, wie früher erwähnt, durch Ausstrahlung usw. so viel Abwärme verloren gegangen, daß aus den Abgasen nicht mehr viel zu holen ist.

Wir kehren zurück zu der Wärmebilanz. Wir sehen, daß die gesamten Verluste bei der durch Vergrößerung des Kessels verbesserten Anlage sich zusammensetzen aus 6,6%, welche durch die Verluste im Kessel bedingt sind, aus 15,2% durch die Essengase und 23,6% durch Strahlungs- und ähnliche Verluste. Der Gasofen mit separatem Kessel hat naturgemäß den ersteren Verlust von 6,6% ebenfalls; was die beiden anderen Posten, zusammen 38,8%, betrifft, so müssen wir beim Vergleich unterscheiden zwischen Gasöfen alten und neuen Systems. Die ersteren weisen, wie wir gesehen haben, einen unvermeidlichen theoretischen Verlust von wenigstens $33\frac{1}{3}\%$ bis 43% auf, es ist deshalb klar, daß die Gesamtverluste für Abwärme, Ausstrahlung und Leitung usw. über obigen 38,8% liegen müssen, um so mehr als nicht einzusehen ist, wie der Gasofen mit seiner großen Oberfläche die 20% Leitungsverluste des Halbgasofens unterschreiten soll.

Für Gasöfen neuen Systems dagegen wird man sagen können, daß der Verlust durch die Essengase kaum unter 15% sich halten kann. Treten die Verbrennungsprodukte aus dem Herdraum mit 1400° und aus dem Ofen in die Esse mit 250°, so ergeben sich etwa 16%. Der Rest von 23,6% läßt sich auf rechnerischem Wege nicht fassen. Wenn wir zu Beginn bei dem Vergleich des Kohlenverbrauches einer Halbgasofenanlage und einer Anlage mit Gasofen

und getrenntem Kessel für einen einzelnen Fall gesehen haben, daß der Halbgasofen, weil im Ganzen, auch bezw. des Restes überlegen war, so läßt sich aus der Wärmebilanz weiter allgemein sagen, daß auch in anderen Fällen der richtig gebaute Gasofen unmöglich wesentlich bessere Resultate ergeben kann, als der Halbgasofen, etwa um 30 und 40 %, wie oft behauptet wird. Man wird vielmehr sagen können, daß der Halbgasofen mit angebautem Kessel bezw. Wärmeausnutzung mit den neuen Gasofensystemen und separatem Kessel theoretisch ungefähr auf gleicher Stufe steht, den älteren Systemen ist er theoretisch zweifellos überlegen. Die Entscheidung, welchem von den beiden ersteren Systemen der Vorzug zu geben ist, wird also mehr von praktischen Fragen abhängen. Um beide Systeme zu vergleichen, gebe ich nachfolgend eine Aufstellung der Hauptpunkte, welche für die Kritik eines Eisenhüttenofens maßgebend sind, und setze ein G bei, wo der Gasofen, ein H, wo der Halbgasofen überlegen ist.

1. Vollständige Verbrennung	G	—
2. Hohe Verbrennungstemperatur	G	—
3. Geringe Abkühlungsflächen, weil dadurch Ausstrahlungs-, Leitungsverluste gering	—	H
4. Geringe Steinmassen, dadurch Anschürkosten gering	—	H
5. Geringe Anlagekosten	—	H
6. Geringe Unterhaltungskosten	unentschieden	
7. Einfachheit der Konstruktion, infolgedessen geringe Wahrscheinlichkeit von Betriebsstörungen od. schlechtem Ofengang (z. B. Gasexplosionen sind bei Halbgasöfen ausgeschlossen), dann einfache Bedienung, also weniger geschultes und intelligentes Personal erforderlich	—	H
8. Wegfall v. Verlusten beim Umsteuern	—	H
9. Niedriger Abbrand	G	—

Zu Punkt 1 ist nichts zu sagen, der Gasofen ist hier zweifellos überlegen.

Zu 2: Die hohe Temperatur, welche durch die Vorwärmung von Luft und Gas erreichbar geworden ist, hat bekanntlich wichtige hüttenmännische Prozesse, wie das Martinieren, erst möglich gemacht. Auch für andere Oefen, wo weniger hohe Temperaturen erforderlich sind, wie für Schweiß-, Puddel- oder Wärmöfen, bleibt dieser Punkt immerhin beachtenswert, weil der Prozeß bei hoher Verbrennungstemperatur rascher verläuft, so daß von zwei sonst gleichen Oefen derjenige mit höherer Verbrennungstemperatur die größere Produktion aufweist.

Zu 3: Daß Halbgasöfen sich durch den Wegfall der Regeneratoren, Umschaltvorrichtungen usw. weniger kompliziert bauen, als Gasöfen, weniger Steinmaterial umfassen und eine kleinere Abkühlungsfläche bieten, wird

niemand bestreiten; damit erledigen sich auch die Punkte 4, 5 und 7.

Zu 6: Diesen Punkt möchte ich nicht entscheiden, da mir für die verschiedenen Gasofensysteme kein ausreichendes Zahlenmaterial zur Verfügung steht. Im allgemeinen wird man sagen können, daß Gasöfen seltener, aber kostspieligere Reparaturen erfordern. Die Kosten für feuerfestes Material mögen pro Tonne sich für Gasöfen etwas niedriger stellen, als für Halbgasöfen. Dagegen fällt der Verschleiß der Umschaltventile und sonstiger der Abnutzung unterworfenen Teile beim Halbgasofen weg, so daß die Reparaturkosten f. d. Tonne Erzeugung sich wohl sehr nähern werden.

Zu 8: Daß die Gasverluste beim Umsteuern beträchtlich sind, ist bekannt. Der Rekuperator ist zwar von diesem Nachteil frei, ist aber nie vollständig dicht zu halten, so daß die hierdurch entstehenden Verluste in der Regel schlimmer sind, als die durch das Umsteuern bedingten.

Zu 9: Der Abbrand ist bei Gasöfen im Durchschnitt zweifellos etwas niedriger als bei Halbgasöfen, doch ist die Differenz, wenn auf beiden Seiten gute Feuerungen zum Vergleich herangezogen werden, keineswegs sehr groß. Der untersuchte Halbgasofen ergibt z. B. für Flußblöcke und großstückiges Altmaterial Abbrandzahlen, welche vom Gasofen unmöglich wesentlich unterschritten werden können.

Zu den Vorzügen der Halbgasfeuerung, welche die Tabelle aufführt, kommt beim Vergleich mit dem Gasofen mit separatem Kessel der folgende hinzu. Das erste System hat nur eine Feuerung, das zweite für die gleiche Leistung zwei. Dies bedingt mehr Bedienungskosten, außerdem bringt jede Feuerung gewisse konstante Verluste mit sich, wie Kohlenverlust beim Rostputzen, zeitweise vermehrten Luftüberschuß oder andere Bedienungsfehler. Diese Verluste werden zweifellos bei System 2, wenn nicht verdoppelt, so doch vergrößert gegen System 1.

Ich fasse meine Ausführungen dahin zusammen, daß die Behauptung, welche häufig seit der Einführung der Gasöfen, und vielfach gerade in jüngster Zeit wieder aufgestellt worden ist, daß ohne weiteres ein Gasofen und ein separater, modern konstruierter Kessel wirtschaftlicher arbeiten müßten, als ein Ofen mit nachgeschaltetem Kessel, nicht richtig ist. In der Praxis wird für die Wahl des Systems entscheidend sein, welche Vorzüge mehr ins Gewicht fallen, die hohe Temperatur, die vollkommene Verbrennung, die höhere Produktion für 1 qm Herdfläche, der niedrige Abbrand, oder die Einfachheit und Billigkeit der Anlage; jeder, der vor eine solche Entscheidung gestellt wird, mag sich eine überschlägige Rechnung anstellen, ungefähr wie die oben angeführten. Wenn ich hierzu angeregt

und einige praktische Zahlen dafür an die Hand gegeben habe, wenn es mir ferner gelungen ist, diejenigen, welche ihre Flamm- oder Halbgasöfen und angehängte Kessel nicht bis auf die Wurzel niederreißen, um dafür Gasöfen und separate Kessel zu errichten, gegen den oft erhobenen Vorwurf der Rückständigkeit in Schutz zu nehmen, so ist der Zweck dieser Zeilen erfüllt und ich habe sie zu schließen, soweit sie auf den Vorzug Anspruch machen, praktischer Betätigung zu entspringen, den ich in der Einleitung für sie ins Feld geführt habe.

Ich kann aber der Versuchung nicht widerstehen, zum Schluß meiner Ausführungen für einen Augenblick den sicheren Boden des praktischen Erprobten zu verlassen und mich auf das Eis der Erfindung zu begeben. Die Frage, die ich mir dabei vorlege, ist, ob es nicht möglich ist, den Halbgasofen von seinen Hauptmängeln zu befreien, ohne ihm einen seiner Vorzüge zu nehmen. Diese Hauptmängel sind: niedrige Temperatur auf dem Herd und unvollständige Verbrennung. Beide rühren davon her, daß die sekundäre Luft (der Oberwind) nicht oder nur unvollkommen vorgewärmt wird. Die Erwärmung, welche durch die Längsführung des Oberwindes unter den Herd und an den Seitenwänden des Feuerkastens erzielt wird, überschreitet kaum einige 100 Grad und hat lediglich den Effekt, die Ausstrahlungsverluste etwas herabzumindern. Es steht nun nichts im Wege, zwischen Ofen und Kessel einen Regenerator oder Rekuperator einzuschalten, der die sekundäre Luft auf etwa 1000° vorwärmt, aber es gehen damit die Vorteile kleinerer Massen und Abkühlungsflächen wie derjenige der Einfachheit verloren. Man hat dann eben nur noch den Generator so umzugestalten, daß in demselben nur CO statt wie im gewöhnlichen Halbgasofen ein Gemisch von viel CO₂ und wenig CO entsteht, um den Halbgasofen zu einem Gasofen mit angebautem Generator umzuwandeln (nötig wäre hierzu auch die Vermehrung der sekundären Verbrennungsluft entsprechend der veränderten Beschaffenheit der Generatorgase). Diese Umwandlung würde aber, wie gesagt, die beim Gasofen aufgeführten Nachteile mit sich bringen. Deshalb möchte ich, wo es die örtlichen Verhältnisse erlauben, d. h. wo mehrere Öfen beieinander stehen, folgenden Weg zum Versuch vorschlagen: Man nimmt eine Anzahl möglichst nahe beieinander stehender Halbgasöfen, etwa vier, zu einer Batterie zusammen und schaltet hinter dem einen

Ofen den Vorwärmapparat (Regenerator oder Rekuperator) für die sekundäre Verbrennungsluft für sämtliche Öfen ein. Allen anderen Öfen der betreffenden Batterie würden in üblicher Weise Kessel angefügt. Die hochehitze Verbrennungsluft würde durch Rohre aus feuerfestem Material, durch Eisenumhüllung dicht gemacht und durch Wärmeschutzmittel isoliert, nach den verschiedenen Öfen verteilt, welche nun sämtlich mit hochehitze Verbrennungswind gehen würden. Bemerkt sei, daß eine solche Verteilung in Röhren eben nur für die sehr geringe Oberwindmenge, welche der Halbgasofen erfordert, denkbar ist. Es würde damit voraussichtlich auch im Halbgasofen eine annähernd vollständige Verbrennung und eine höhere Temperatur erzielt. Sollten ähnliche Versuche schon gemacht worden sein, so wäre ich für Mitteilungen darüber besonders dankbar; wenn nicht, mögen diese Schlußzeilen als eine Anregung zu einem Experiment nach dieser Richtung gelten.

Nachtrag: Während obiger Aufsatz sich im Druck befand, ist ein Rundschreiben von Friedrich Siemens in Dresden erschienen, welches in einer Beziehung das von mir oben Gesagte bestätigt, insofern, als darin eine zweite Ausführung des neuen Siemensofens vorgesehen ist, in welcher die chemische Regenerierung durch das Anfügen eines nachgeschalteten Kessels ersetzt ist. Es entspricht dies durchaus den von mir gegebenen Darlegungen und dürfte ein weiterer Beweis dafür sein, daß das Nachschalten von Kesseln durchaus nicht ohne weiteres zu verwerfen ist, wie vielfach angenommen worden ist. In anderer Beziehung stimmt das Rundschreiben nicht mit meinen Ausführungen überein. Siemens rechnet eine große Ueberlegenheit seines Gasofens gegen gewöhnlich befeuerte Schweißöfen aus. Er kommt zu diesem Resultat einmal, weil er für 1000 kg fertige Ware 150 kg Kohle, statt 200 wie von mir eingesetzt, annimmt. Diese Zahl dürfte aber kaum bei so kleinen Paketen erreicht werden, wie sie bei meinen Versuchen eingesetzt wurden. (Angaben über die Art der Pakete macht Siemens nicht.) Weiter gibt Siemens an, daß Schweißöfen älterer Art auf 1000 kg Kohle 2,75 cbm Wasser verdampfen. Daß dies zu niedrig gegriffen ist, geht daraus hervor, daß schon der schlechte bzw. zu kleine Kessel, welcher bei meinem Versuch in Verwendung stand, abgesehen von der Dampfüberhitzung, auf 1000 kg Kohle etwa 3,4 cbm Wasser verdampfte.



Die Deckung des Bedarfs an Manganerzen.

Von Ingenieur Wilhelm Venator in Düsseldorf.

(Fortsetzung von S. 71.)

In bergmännischer Beziehung bietet die Gewinnung der Manganerze wenig Bemerkenswertes, da im allgemeinen ein Tiefbau nicht in Frage kommt. Die Ausrichtung der Lagerstätten hängt von den örtlichen Verhältnissen ab. Im

Noch günstiger liegen die Verhältnisse in Brasilien und Indien, wo die Vorkommen so nahe an der Oberfläche liegen, daß ein Tagebaubetrieb eingerichtet werden kann. Angaben über die Höhe der Gewinnungskosten der indischen Erze

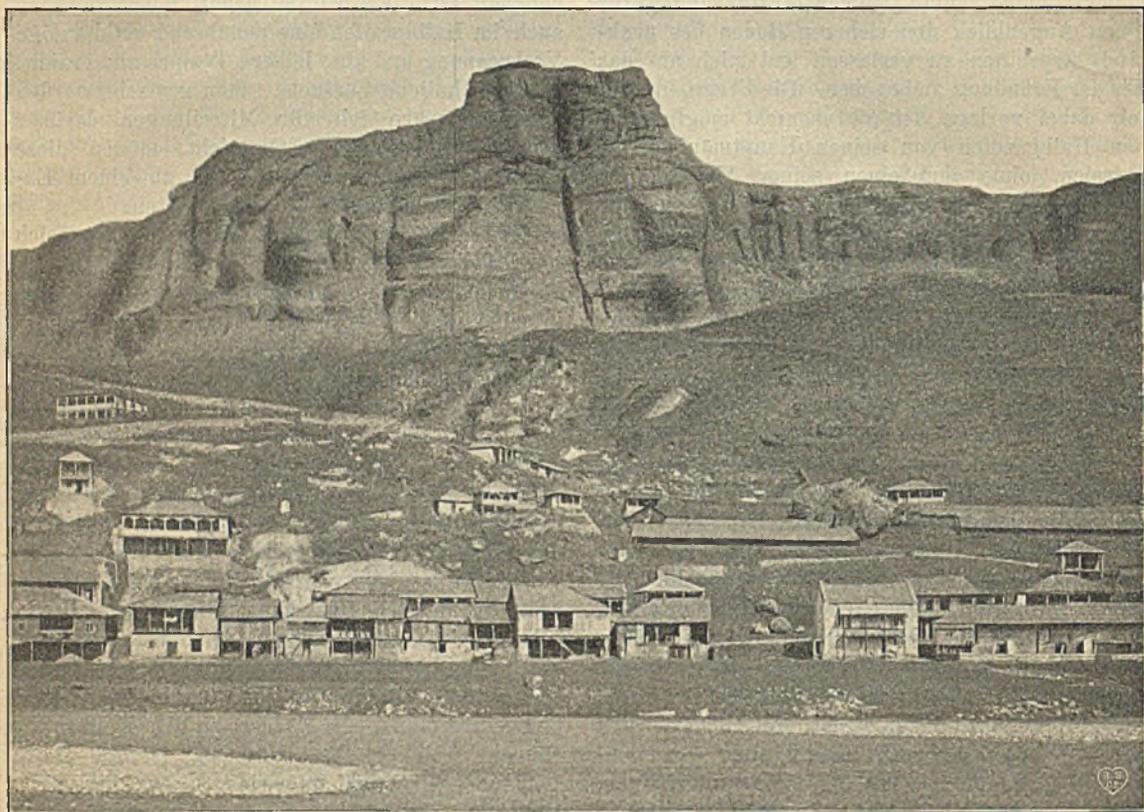


Abbildung 1. Ortschaft Tschiaturi am Flusse Kwiril (Kaukasus). Im Hintergrunde der Berg Zedargani, nahe unter dem Gipfel das Erzlager.

Kaukasus, wo die Manganerzlagerstätten flözartigen Charakter haben, findet zwar unterirdischer Betrieb statt, da jedoch die Lagerstätten an vielen Stellen ausstreichen und durch Flußeinschnitte zugänglich sind, können dieselben durch Stollen erschlossen werden. Auslagen für Zubau im Nebengestein sind nicht erforderlich. Der Abbau geschieht ähnlich wie bei Braunkohlenflözen. Die Abbauverluste sind nicht geringe, dagegen sind die Abbaukosten niedrige, etwa 4 *M* f. d. Tonne. Aus beifolgenden Abbildungen 1, 2 und 3 ist die Oberflächengestaltung der kaukasischen Ablagerungen ersichtlich.

waren nicht erhältlich. Dieselben werden sich ungefähr auf derselben Höhe bewegen wie in den brasilianischen Gruben (etwa 5 *M*). Die Gestehungskosten richten sich nach den örtlichen Tagelöhnen und dem Charakter des Erzes (Härte), wodurch die Leistung des Arbeiters mehr oder weniger beeinflusst wird. Die Abbildungen 4 bis 7 veranschaulichen den Abbaubetrieb in Indien.

Bezüglich der deutschen Vorkommen ist zu bemerken, daß die Ablagerungen größere Unregelmäßigkeit besitzen, welche die Einrichtung eines Großbetriebes erschwert. Man ist oft gezwungen, die Lagerstätten durch eine größere Anzahl von Schächten geringerer Abmessungen

zu lösen und einzeln abzubauen, da die Erze sich in Nestern vorfinden. Durch diese Betriebsmethode werden die Abbaukosten höher. Es kommt hinzu, daß die Schachtförderung durch die vielen kleineren Betriebe teurer wird, besonders an unzugänglichen Orten, wo die Kohle durch die Landfracht höher bezahlt werden muß. Für den Lahnbezirk dürfte die Gesteung einer Tonne verkäuflicher Erze auf etwa 10 *M* zu bemessen sein. Unter Hinzurechnung der Land- und Eisenbahnfracht werden die Kosten bis zur Verbrauchsstelle im rheinisch-westfälischen In-

Abmessungen gewonnen werden, welche von den Lagerstätten abgestürzt waren.

Die Veredlung der gewonnenen Roherze findet meistens durch Handscheidung statt mit dem Bestreben, den Mangangehalt möglichst hoch, die schädlichen Bestandteile möglichst niedrig zu halten. Da dieser einfache und billige Prozeß in vielen Fällen genügt, um ein den Anforderungen entsprechendes Erz zu erzeugen, so findet ein Aufbereitungsverfahren noch wenig Anwendung. Wecks gibt eine Beschreibung eines einfachen und billigen Waschprozesses, der für manche Erze

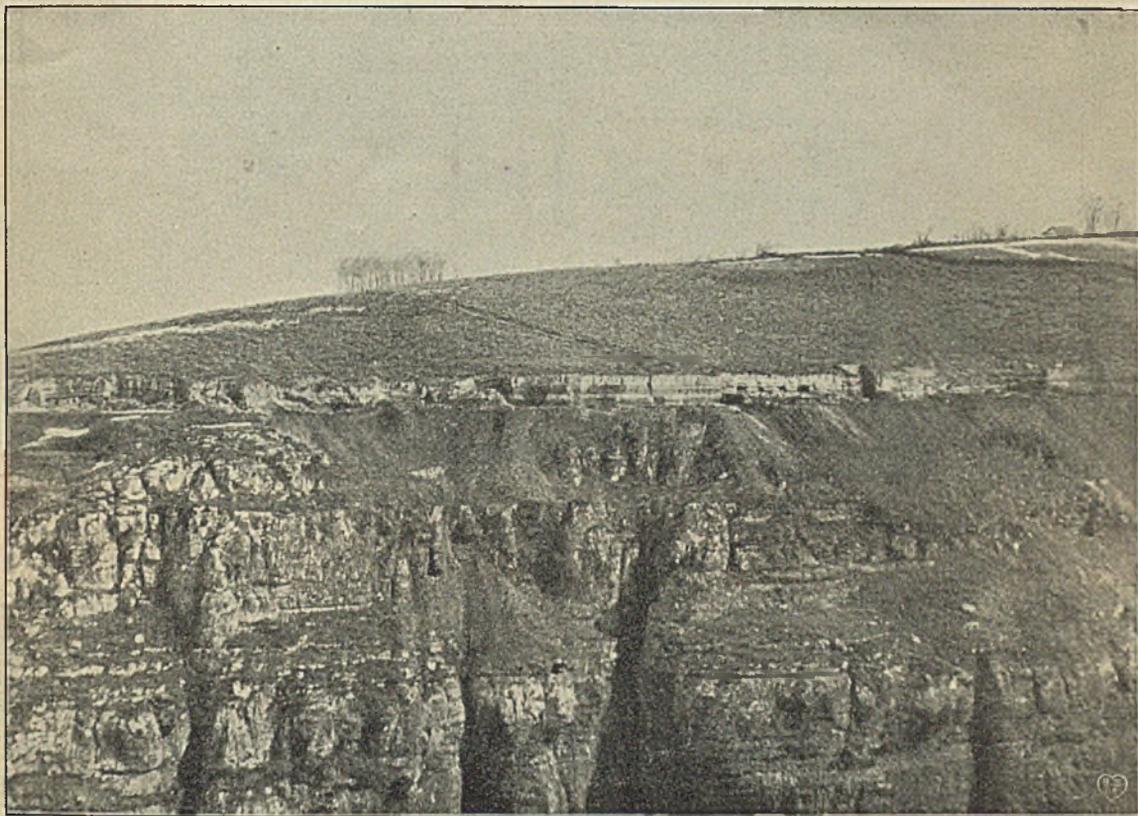


Abbildung 2. Gruben im Distrikt Tschiaturi, Gouvernement Kutaïs (Kaukasus).
Erzlager Zedargani.

dustriebezirke 18 *M* f. d. Tonne betragen. Bei Erzen mit Gehalten von 40 bis 45 % Mangan, mit einem Erlös von 40 bis 45 *M* f. d. Tonne, werden Gewinne erzielt. Wo es die Verhältnisse gestatten, können auch Lagerstätten in der Lahngegend durch Tagebau gewonnen werden; in der Gegend von Hadamar und Heckholzhausen sind Tagebaue im Betriebe gewesen.

Auch die Manganvorkommen auf dem Isthmus von Panama können im Tagebau ausgebeutet werden, da die Lagerstätten zutage ausgehen. In den ersten Jahren des Betriebes in dortigen Gruben konnten sogar bedeutende Mengen hochprozentiger Erze aus Rollstücken von großen

geeignet ist, z. B. Rußland, Kolumbien und die Vereinigten Staaten, wo das derbe hochprozentige Manganerz sich in zersetzten, kalkig-tonigen Massen eingebettet vorfindet.

Wenn auch bereits in dem Lahnbezirke und neuerdings auch in Rußland arme Manganerze systematisch aufbereitet werden, so gibt es noch viele arme Vorkommen und Halden, deren Erze sich in hochprozentige Produkte verwandeln ließen.

Allerdings ist die weitgehende Zerkleinerung der Erze, wie bereits bemerkt, nicht erwünscht, da zurzeit ein geeignetes Ziegelnungsverfahren für Schliege nicht bekannt ist. Das primitive



Abbildung 3. Hintere Partie des Zedargani (Kaukasus).

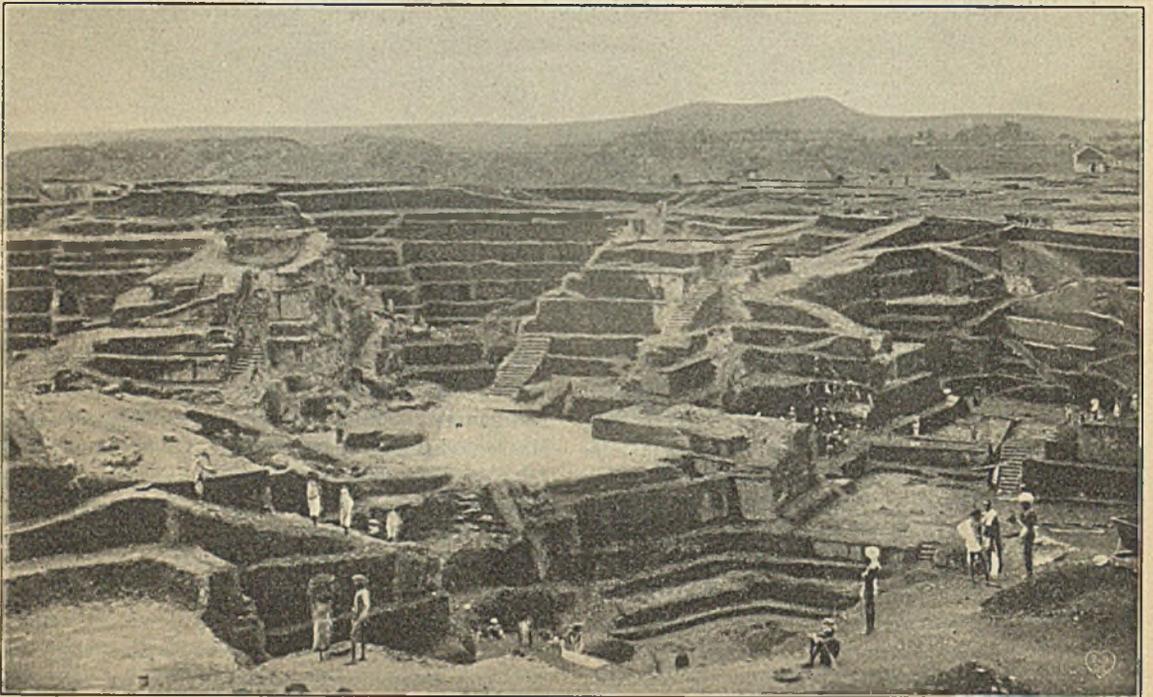


Abbildung 4. Garbhan-Gruben (Ostindien).



Abbildung 5. Garbhani-Gruben (Ostindien).

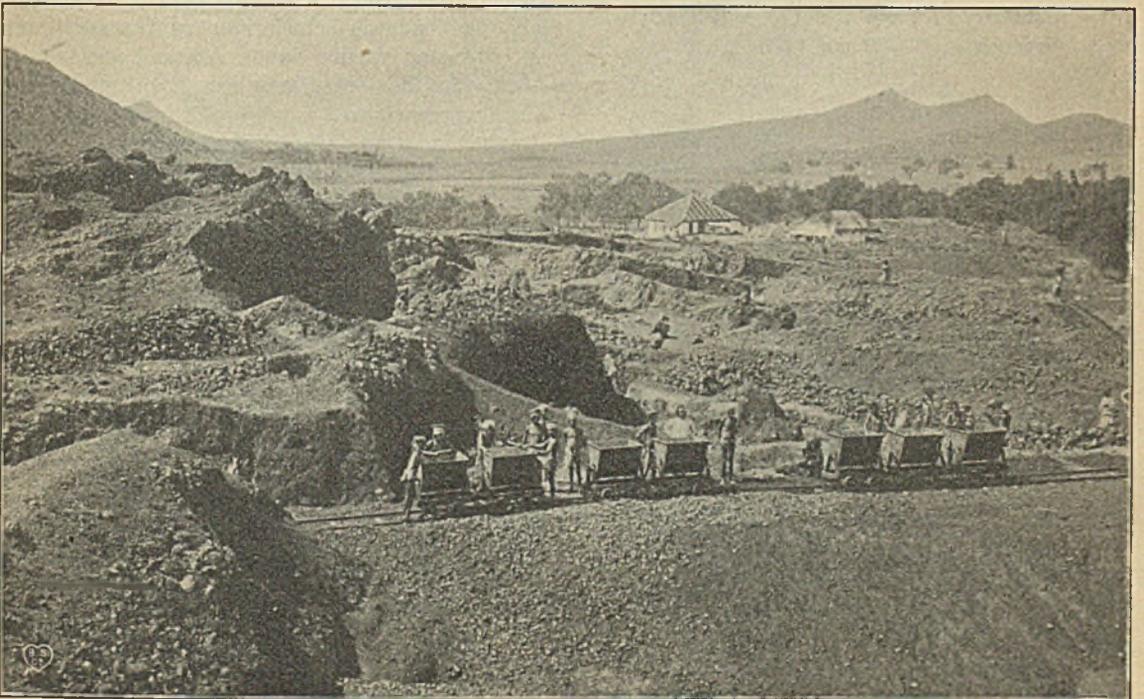


Abbildung 6. Garbhani-Gruben (Ostindien).

Waschverfahren bringt zweifellos große Verluste an Erz mit sich; solange jedoch die Erze mit den verlangten Gehalten ohne größeren Kapitalaufwand für Aufbereitungsanlagen geliefert werden können, wird wohl, besonders im Kaukasus, trotz der Verluste von einer rationellen Aufbereitung Abstand genommen werden. An dieser Stelle sei bemerkt, daß die Gewerkschaft „Nora“ in Witten durch die bekannte Aufbereitungsfirma C. Lührigs Nachf. Fr. Gröppel in Bochum in den letzten Jahren eingehende Versuche bezüglich der Aufbereitung kieselensäurereicher Manganerze aus deutschen Gruben hat ausführen lassen. Die mir seitens der Gewerkschaft freundlichst zur Verfügung gestellten Ergebnisse beweisen, daß eine Anreicherung und Veredlung der Erze durchführbar ist und bei den hohen Preisen für reiche Manganerze auch lohnend sein dürfte. Schon die Versuche noch nicht zum Abschluß gebracht sind, und bei den analytischen Untersuchungen nur auf die Bestimmung des Mangans und der Kieselsäure Rücksicht genommen wurde, dürften dieselben doch für die am deutschen Manganerzbergbau Beteiligten von Interesse sein. Die besagten kieselensäurereichen Roherze enthielten im Durchschnitt 15 bis 25 % Mangan. Da das Erz stark verwachsen ist, mußte dasselbe durch weitgehende Zerkleinerung aufgeschlossen werden. Die einzelnen Korngrößen wurden auf Setzmaschinen, die entfallenden Schlämme auf Stoßherden angereichert. Aus 48950 kg Roherz wurden erhalten:

	kg	% Mn
Stückerze	1455	mit 44,80
Graupen 12—20 mm	335	52,88
„ 7—12 „	1170	50,96
„ I 4—7 „	2420	55,74
„ II 4—7 „	1930	51,54
„ III 4—7 „	720	47,16
„ I 2—4 „	1760	51,77
„ II 2—4 „	980	49,72
Sand . . . 1—2 „	1450	49,70
Schlamm	310	50,19
Zusammen	12530	
Abgänge	18500	
Zwischenprodukte . .	17920	
Zusammen	48950	

Die Abgänge enthielten noch 9,36 % Mn; im Großbetriebe wird sich der Manganerhalt auf 6 % herunterdrücken lassen. Aus den Zwischenprodukten konnten durch weiteres Aufschließen Produkte mit 41,12 bzw. 48,86 % Mn erzeugt werden. Das Ausbringen an verhüttungsfähigen Produkten betrug 45,25 %. Bei einem andern Versuche konnte das Erz bis auf 54,14 % Mangan angereichert werden, während der Kieselsäuregehalt auf 8,25 % herabgebracht wurde. Die einzelnen Korngrößen hatten nachstehende Gehalte:

Korn von mm	% Mn	% SiO ₂
0 bis 1 ¹ / ₂	43,91	13,91
1 ¹ / ₂ „ 3	46,97	17,68
3 „ 5	52,06	9,80
5 „ 8	54,14	8,25
8 „ 15	53,72	8,66

Die Versuche beweisen, daß die Möglichkeit, Produkte mit 50 % Mn und 8 bis 9 % SiO₂ zu erzeugen, vorhanden ist. Da die Gesteungskosten in der Grube und die Kosten der Aufbereitung geringe sind, sollte die Zugutmachung derartiger Erze für die Herstellung von Ferro-mangan durchführbar sein. Solange jedoch der Hoehöfner Stückerze mit hohem Manganerhalt beziehen kann, wird er solche den Aufbereitungsprodukten in Schliegform vorziehen. Ohne ein billiges und brauchbares Ziegelungsverfahren wird, wie gesagt, die Aufbereitung der Manganerze von geringer Bedeutung für den Manganerzbergbau sein. Die Ziegelung ist daher nicht nur für die mulmigen Eisenerze, sondern auch für die Manganerze von der größten Wichtigkeit.

Einige Manganerze werden vor dem Versand oder am Hochofen einer Röstung bzw. einem Brennen unterworfen, teils um dadurch Wasser, Schwefel oder Kohlensäure zu entfernen, teils um eine Auflockerung zu bewirken. Nachstehende Abbildungen 8 und 9 zeigen die zu diesem Zwecke auf den Gruben in Kassandra in der Türkei in Anwendung stehenden Oefen. Man hat versucht, die brasilianischen Erze mit etwa 15 % Wassergehalt aus Gründen der Frachtersparnis zu brennen. Da das Erz jedoch nach dem Brennen sehr mulmig und dadurch schwieriger zu transportieren ist, hat man wieder davon Abstand genommen. Auch für die brasilianischen Erze würde ein Ziegelungsverfahren in Verbindung mit dem Brennen an Ort und Stelle wichtig sein, da bei der Verarbeitung dieser Erze mit hohem Manganerhalt größere Verluste durch Gichtstaub entstehen.

Aus den meisten Lagerstätten lassen sich Erze gewinnen, welche für die Eisenindustrie brauchbar sind. Einige Vorkommen zeichnen sich durch geringen Gehalt an Phosphor und Kieselsäure aus und werden bei höheren Preisen für bestimmte Zwecke vorgezogen. Es ist jedoch zu berücksichtigen, daß die Gehalte an diesen schädlichen Bestandteilen auch in ein und derselben Lagerstätte Schwankungen unterworfen sind. Im Handel kommen phosphorärmere und phosphorreichere Erze aus dem Kaukasus bzw. aus Indien vor. Geringen Kieselsäuregehalt weisen die brasilianischen Erze auf. Da eine große Zahl von Handelsanalysen vorliegen, so ist die durchschnittliche Zusammensetzung der Manganerze von den wichtigsten Fundorten genau bekannt. Die beigefügte Zusammenstellung (S. 146, 147, 148) gibt Aufschluß über die

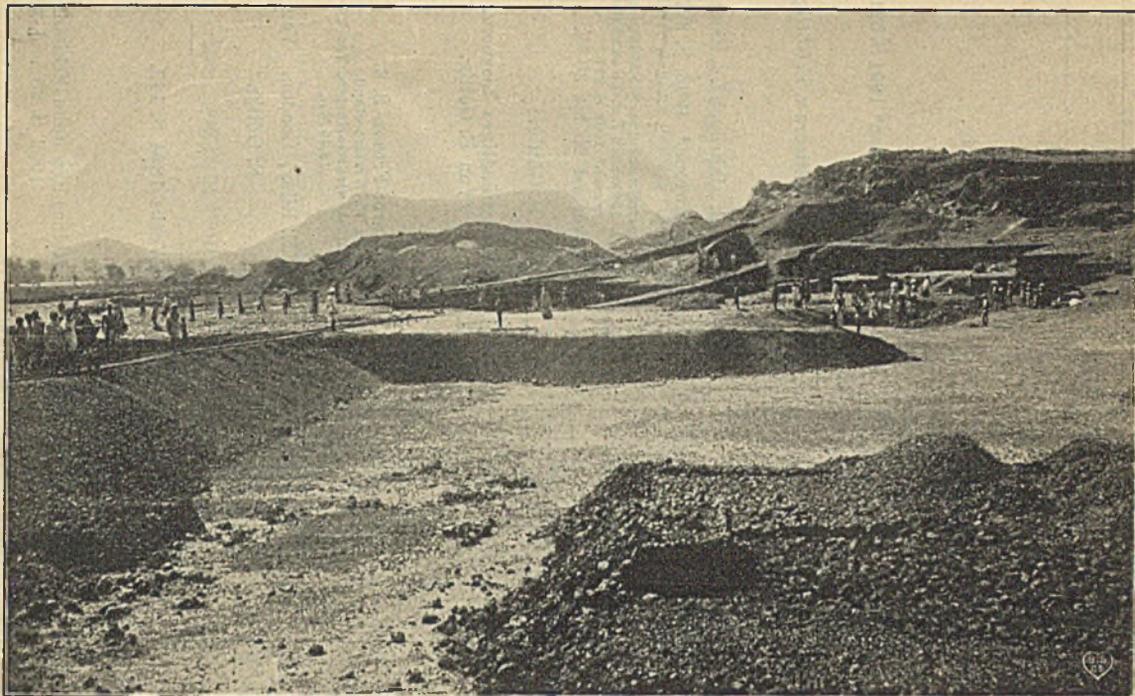


Abbildung 7. Garbhan-Gruben (Ostindien).

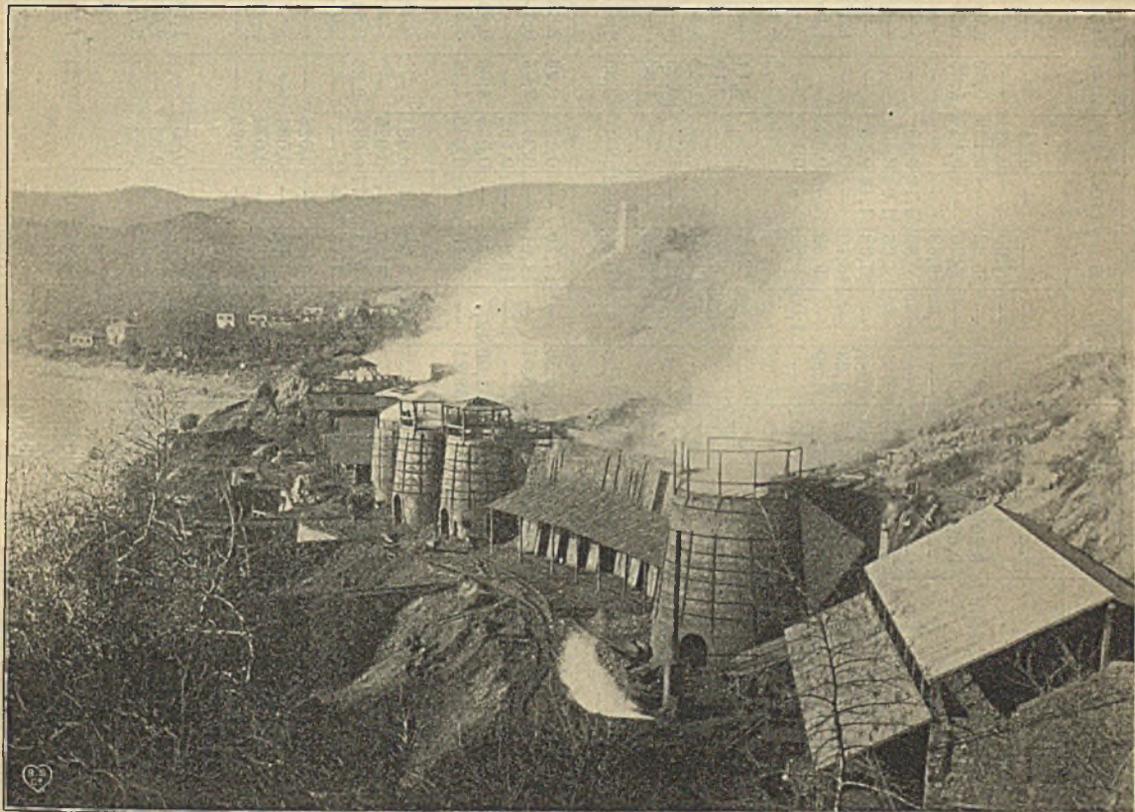


Abbildung 8. Röstöfen der Société des Mines de Kassandra in Straton, Halbinsel Chalcidice (Türkei).

Zusammenstellung von Analysen von Manganerzen.

Bezeichnung des Erzes	MnO	MnO ₂	Mn	Fe ₂ O ₃	Fe	SiO ₂	P ₂ O ₅	P	Al ₂ O ₃	CaO	BaO	MgO	CO ₂	SO ₂	S	H ₂ O	Gangart	Alkali	CuO		
VIII. Italien.																					
Monte Porcile	—	—	48,75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	} Vogel, „Jahrbuch f. d. Eisenhüttenwesen“ 1902 S. 224.
Monte Zenone	—	—	42,52	—	—	19,89	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Insel St. Pietro, Sardinien.	—	—	37,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
IX. Frankreich.																					
Vielle Aure, Dep. Hautes-Pyrénées	—	—	46,00	—	—	37,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	} Vogel, „Jahrbuch f. d. Eisenhüttenwesen“ 1900 S. 176.
La Cabesses:	—	—	40,42	—	—	1,5-2 6-7	—	0,04	—	6,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
1. Roherze	—	—	50-56	—	—	2,00 8-9	—	0,05	—	7,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
2. geröstete Erze	—	—	—	—	—	—	—	0,06	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	} J. D. Weeks 1894 S. 445.
Riverenert:	—	—	45,68	—	—	5,94	—	0,43	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Saint-Giron	—	—	56,48	—	—	6,48	—	0,47	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Algier:	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	} Von E. Göttig.
Ral el Maden	—	—	5,89	—	—	45,16 12,29	—	0,088	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
X. Bosnien.																					
Aufbereitete Erze:	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	} Vogel, „Jahrbuch f. d. Eisenhüttenwesen“ 1900 S. 177.
Cevljanovic I	—	—	46,01	—	—	5,30 12,38	—	0,07	—	—	—	—	—	—	0,94	—	—	—	—	—	
II	—	—	50,42	—	—	3,53 11,48	—	0,07	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
XI. Ungarn.																					
Kolozvar	17,97	67,37	—	4,43	—	3,10	0,14	—	1,39	0,85	1,63	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Desgl. 1902 S. 226.
XII. Japan.																					
Nr. 1	—	71,7	—	4,00	—	1,4	0,29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	} Krahmann 1898 S. 369. } Zeitschr. f. prakt. Geologie. } Von E. Göttig.
„ 2	—	87,3	51,19	—	—	7,3	—	0,059	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
„ 3	—	—	50,28	—	—	8,3	—	0,09	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
„ 4	—	—	48,29	—	—	10,1	—	0,09	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
„ 5	—	—	50,48	—	—	10,2	—	0,038	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
XIII. Indien.																					
Gosalpur	2,84	82,4	54,29	2,01	—	3,27	0,36	0,16	3,19	—	2,94	—	—	—	—	—	—	—	—	—	} J. D. Weeks 1895 S. 40. } Von E. Göttig.
Durchschnittserz	—	—	51,43	—	5,6	9,52	—	0,086	—	—	—	—	—	—	—	2,81	—	—	—	—	

Gehalte der Erze an Mangan und an schädlichen Bestandteilen. In welchem Maße es die brasilianischen Gruben in der Hand haben, Erze von gleichbleibendem Gehalte zu erzeugen, zeigt nach-

schon seit langer Zeit zur Herstellung von Spiegeleisen von Wichtigkeit. Derartige Vorkommen sind bekannt im Siegerlande (Spateisensteine), in Spanien, in England, in den Vereinigten Staaten, in Schweden, in Ungarn usw. Von besonderer Bedeutung ist der Huelva-Bezirk in Spanien, in welchem jährlich 500- bis 600 000 t Erze mit einem durchschnittlichen Gehalte von 15 bis 18 % Mn erzeugt werden. Auch Schweden liefert beträchtliche Mengen manganhaltiger Eisenerze mit 8 bis 26 % Mn. Auf die Bedeutung, welche die Spateisensteine des Siegerlandes für die dortige Eisenindustrie haben, ist bereits hingewiesen worden. Der Preis dieser Erze richtet sich nach dem Eisen- und Mangan-gehalte. In den Vereinigten Staaten geschieht der Verkauf z. B. auf der Basis von 28 % Mn und 24 % Fe zum Preise von 3 Dollar f. d. Tonne mit einem Abzuge von 8 Cents für jede Einheit unter 28 % und 10 Cents Aufschlag für jede Einheit über 28 % Mn. In Spanien rechnet man gewöhnlich 0,60 bis 1 Peseta f. d. Einheit Mangan und 0,12 bis 0,16 Peseta für die Einheit Eisen; hochprozentiges Erz wird mit 22,80 Peseta, geringes mit 13,82 Peseta berechnet.

Spanische Manganerze mit etwa 48 % Eisen, 4 % Mn und 0,025 % P werden

mit 13 *fl.* f. d. Tonne cif. Rotterdam auf Basis von 50 % Eisen und Mangan \pm 25 β berechnet. Sogenannte Cartagena-Manganerze

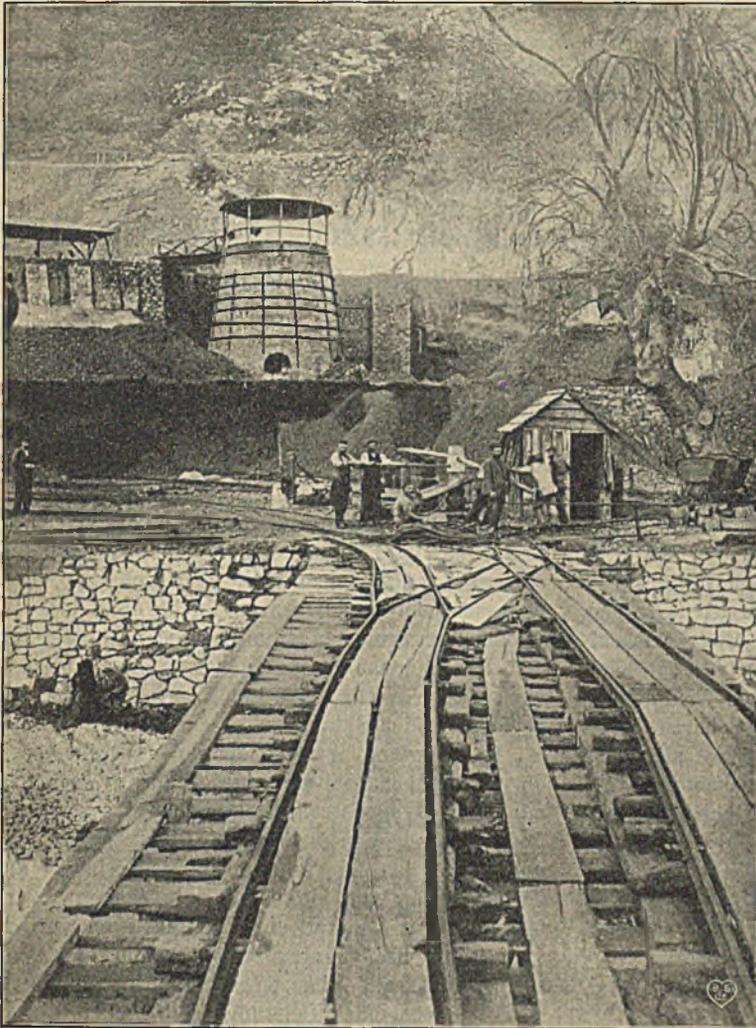


Abbildung 9. Röstöfen der Société des Mines de Cassandra in Stratoni, Halbinsel Chalcidice (Türkei).

stehende Tabelle, veröffentlicht von der Erzfirma Baker & Startin. — Neben den eigentlichen Manganerzen sind die manganhaltigen Eisenerze

Ladung aus:	t	Mn	SiO ₂	P	Feuchtigkeit	Ladung aus:	t	Mn	SiO ₂	P	Feuchtigkeit
Myrtledene	3714	51,96	1,65	0,034	16,67	Euclid	863	51,85	1,77	0,038	17,71
Choronea	4654	52,58	1,50	0,028	15,74	Castlegarth	3585	53,15	1,18	0,036	14,74
Mabel Jordan	1360	53,46	1,11	0,026	13,01	Valleda	3268	52,30	0,98	0,032	15,00
Harvest Queen	2914	52,92	1,28	0,024	13,65	Edenbridge	3848	53,07	1,17	0,028	14,69
Ocean	1970	53,35	1,02	0,028	15,81	Lyndhurst	2938	52,52	1,15	0,036	15,84
El Salto	3342	52,81	1,46	0,025	14,78	Texel	2654	51,64	1,41	0,036	18,20
Valleda	3302	52,25	1,25	0,030	17,22	Valle	3074	53,12	1,03	0,034	16,53
Springfield	2733	52,17	1,25	0,031	15,70	Staintondale	3637	52,93	1,19	0,031	14,92
Charing CroB	3290	51,65	1,42	0,028	17,26	Eskside	4056	50,34	1,82	0,034	19,32
King's County	3129	51,61	1,21	0,031	15,80	Tiverton	3259	53,29	—	—	15,72
Kambira	3058	51,87	1,36	0,031	18,21	Cape Colonna	3735	53,04	—	—	18,80

mit 20 % Mn ± 0,30, 20 % Fe ± 0,15, 11 % SiO₂ ± 0,15 kosten 20,50 *M* für 1000 kg cif. Rotterdam - Antwerpen.

Ueber die geologischen Verhältnisse der Manganerzvorkommen sind viele Abhandlungen geschrieben worden. Ein näheres Eingehen würde über den Rahmen dieser Arbeit hinausgreifen. Ich verweise auf die Abhandlung von Léon Demaret, welcher die Lagerstätten der wichtigsten Manganerze sehr eingehend beschreibt

und zahlreiche Skizzen der durch Aufschlußarbeiten bekannten Vorkommen gibt. Demaret verbreitet sich auch über den Charakter und die Entstehung der Lagerstätten. Sehr übersichtlich ist die von ihm gemachte Zusammenstellung, welche Aufschluß gibt über die geographische Lage, über die Formation, der die Lagerstätten angehören, über die Zusammensetzung der Erze und über die jährliche Produktion.

(Schluß folgt.)

Elektrischer Antrieb von Reversierwalzenstraßen im Wettbewerbe mit Dampfmaschinenantrieb mit und ohne Abdampfturbinen.*

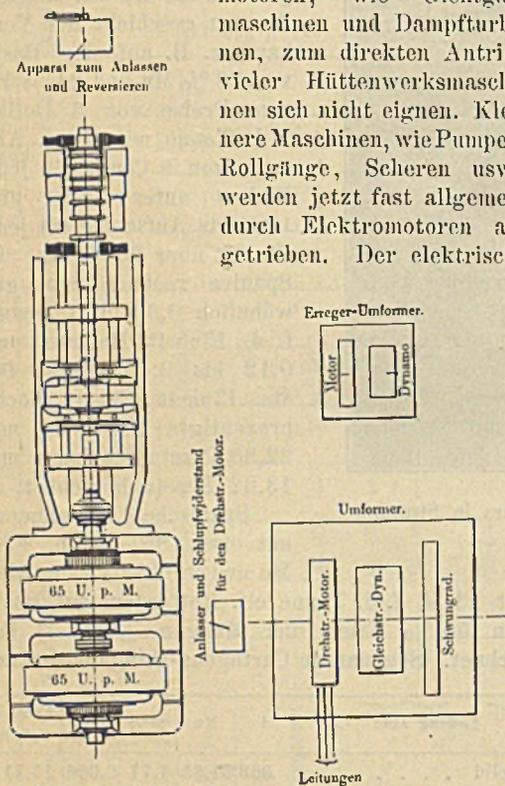
Von F. Weideneder.

Die Hüttenwerke haben immer mehr das Bestreben, die Kraftversorgung für die verschiedenen Betriebe zu zentralisieren und zur elektrischen Uebertragung überzugehen, um so mehr als die am ökonomischsten arbeitenden Kraftmotoren, wie Gichtgasmaschinen und Dampfturbinen, zum direkten Antrieb vieler Hüttenwerksmaschinen sich nicht eignen. Kleinere Maschinen, wie Pumpen, Rollgänge, Scheren usw., werden jetzt fast allgemein durch Elektromotoren angetrieben. Der elektrische

die Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft in Berlin drei elektrische Reversierstraßenantriebe mit je einer maximalen Leistung von 9000 P. S. in Auftrag hat.

Was die Ausführung derselben anbelangt, so ist sie im Prinzip die gleiche wie bei den elektrisch angetriebenen Fördermaschinen. Das Anlassen und Regulieren geschieht nach der von Leonard angegebenen Schaltung und der Ausgleich der Kraftschwankungen durch Schwungmassen nach Ilgner. Die Anordnung ist, wie aus der nebenstehenden Skizze zu ersehen ist, folgende:

Die Walzen werden entweder direkt oder durch Zwischenschaltung eines Zahnradvorgeleges mit dem Gleichstrom-Elektromotor gekuppelt. Jedoch wird man selbst bei Blockstraßen mit normal 60 bis 65 Touren in der Minute die Zwischenschaltung des Zahnradvorgeleges vermeiden. Der Nachteil einer ungünstigen Kurbelstellung wie bei Dampfmaschinen, kommt hier nicht in Betracht; außerdem wird der Motor für die in Frage kommende Leistung selbst bei dieser niedrigen Tourenzahl nicht anormal teuer. Um die bei einem Reversierstraßenantrieb auftretenden stoßweisen Belastungen von der Zentrale fernzuhalten und die Schaltung ohne Energieverluste in Widerständen vornehmen zu können, wird in der Nähe der Walzenstraße ein Umformer aufgestellt, bestehend aus einer Gleichstromdynamo, welche auf der einen Seite mit dem an das Drehstromnetz angeschlossenen Drehstrom-Induktionsmotor und auf der andern mit einem Stahlguß-Schwungrad von 50 tons Gewicht direkt gekuppelt ist. Die Tourenzahl dieses Umformers ist bei Leerlauf 365 in der Minute. Um jedoch die Schwungmassen bei schwankendem Kraftbedarf zur Wirkung zu bringen, muß dieselbe variieren, d. h. also bei steigender Belastung ab-, bei sinkender Belastung zunehmen. Dies geschieht durch Aenderung des Schlupfes des Drehstrommotors und zwar auto-



Antrieb der großen Triostraßen führt sich mehr und mehr ein, jedoch hörte man über die Möglichkeit des elektrischen Antriebes von Reversierstraßen pessimistisch urteilen. Diese Frage dürfte nun in kurzer Zeit ebenfalls entschieden werden, da

* Wir bemerken, daß die vorstehende Arbeit uns vor längerer Zeit zugegangen ist.

matisch in Abhängigkeit vom Statorstrom, derart, daß in den Rotorstromkreis bei steigender Belastung Widerstand eingeschaltet und bei sinkender Belastung ausgeschaltet wird. Eine Tourenabnahme von maximal 20 % genügt bei großen Reversierstrecken. Die durch Einschaltung dieses Widerstandes entstehenden Verluste sind nicht bedeutend.

Betreffs der Größenverhältnisse des Umformers sei erwähnt, daß die Dynamo für die maximale Leistung von 9000 P. S., während der Drehstrommotor für die mittlere Leistung von 2000 P. S. zu wählen ist. Zur Erzeugung der für die Magnetwicklungen des Walzwerksmotors und der Dynamo erforderlichen Energie wird ein Umformer, bestehend aus einer Gleichstromdynamo von etwa 30 Kilowatt, direkt gekuppelt mit einem Drehstrom-Induktionsmotor von entsprechender Größe, aufgestellt.

Die Steuerung bis 65 Umdr. i. d. Min. geschieht in der überaus einfachen Weise durch Aenderung des Erregerstromes der Umformerdynamo bzw. durch Umschaltung desselben. Die Tourenzahl ist abhängig von diesem Strom, so daß jeder Stellung des Steuerhebels eine bestimmte Tourenzahl des Walzwerksmotors entspricht, die nur sehr wenig verschieden, je nach der Größe der Belastung, ist. Somit wird auf sehr einfache Weise das Abstellen bzw. Bremsen des Walzenstraßenmotors dadurch bewirkt, daß der Erregerstrom bis auf Null verringert wird. Während dieser Bremsperiode wird die in Massen aufgespeicherte Energie zurückgewonnen und zwar dient sie zur Beschleunigung des Schwungradumformers. Beim Walzen der letzten Stiche wird häufig eine höhere Tourenzahl als 65 i. d. Min. gewünscht. Diese Tourenerhöhung z. B. von 65 bis 90 wird dann durch Schwächung der Felder der Antriebsmotoren erreicht. Das Drehmoment nimmt hierbei allerdings ab, aber dies ist ohne Belang, weil erfahrungsgemäß beim Auswalzen der letzten Stiche ein bedeutend kleineres Drehmoment als in den ersten erforderlich ist.

Im Folgenden soll nun gezeigt werden, daß der elektrische Antrieb von Reversierstraßen unter gewissen Bedingungen rentabler ist, als der Dampfmaschinenantrieb mit und ohne Abdampf-Turbogenerator.

Zum Vergleich wurde angenommen, daß in beiden Fällen der erforderliche Dampf durch mit Kohle gefeuerte Kessel erzeugt wird. Die durchschnittliche effektive Leistung für die Reversierstraße nehmen wir mit 2000 P. S. an, was den wirklichen Betriebsverhältnissen ungefähr entsprechen dürfte.

a) Reversierdampfmaschine in Verbindung mit Turbo-Generator.

Der Dampfverbrauch für die angenommene Reversierdampfmaschine sei 20 kg pro eff. P. S. und Stunde. Daher ist die stündlich verbrauchte

Dampfmenge 40 000 kg. Wenn man 20 % Verlust für Kondensation in Leitung und Maschine annimmt, so können in der Abdampfturbine 32 000 kg Dampf nutzbar gemacht werden. Nach den bis jetzt bekannten Resultaten ist der Dampfverbrauch 16 bis 25 kg für die eff. P. S. und Stunde, durch den Drehstrom- oder Gleichstrom-Generator geleistet. Bei 20 kg Dampfverbrauch im Mittel könnten somit 1600 eff. P. S. elektr. = etwa 1300 Kilowatt stündlich nutzbar gemacht werden.

Zur Erzeugung von stündlich 40 000 kg Dampf sind bei einer Verdampfung von 20 kg pro qm Heizfläche 20 Kessel à 100 qm erforderlich. Von Reservekesseln sehen wir ab, indem in den meisten Fällen eine höhere Verdampfung stattfinden wird, so daß 1 bis 2 Kessel in Reserve sein können. (Nicht unerwähnt möge bleiben, daß die plötzlichen Dampfenahmen bedeutend höher als 20 kg pro qm Heizfläche sind.)

Anlagekosten:

20 Kessel zu 100 qm Heizfläche, Preis f. d. Stück 13 500 \mathcal{M} einschl. Armatur und Rohrleitung im Kesselhaus . . .	270 000
Reversierdampfmaschine	140 000
Economiser	36 000
Einmauerung für Kessel usw.	48 000
Pumpen, Rohrleitungen usw. innerhalb des Maschinenhauses	24 000
Abdampfturbo-Generator 1200 KW. . .	160 000
Dampfsammler und Rohrleitungen usw. .	140 000
	818 000

Diese Anlagekosten werden dadurch reduziert, daß die Kesselanlage für die Zentrale bei Anwendung der Abdampfturbine kleiner wird. Als Vergleich kann natürlich nur eine Anlage angenommen werden, die unter so günstigen Bedingungen wie eine moderne Dampfturbinenanlage arbeitet. Um 1200 Kilowatt mittels Dampfturbo-Generator zu erzeugen, sind bei einem Dampfverbrauch von 8 kg pro Kilowattstunde und bei einer Verdampfung von 25 kg pro qm Heizfläche 4 Kessel notwendig.

Vier Kessel zu 100 qm f. d. Stk. 13 500 \mathcal{M}	54 000
Economiseranteil	7 000
Einmauerung für Kessel	9 600
Pumpen- usw. Rohrleitung	3 500
	74 100

Diese Summe ist für die Amortisation und Verzinsung zu berücksichtigen, obwohl dieser Punkt eigentlich nur bei Anlagen in Betracht zu ziehen ist, bei denen unbedingt eine Vergrößerung der Zentrale notwendig ist.

b) Für elektrischen Antrieb.

Die effektive Leistung der zum Antrieb der Walzenstraße erforderlichen Leistung sei auch in diesem Falle 2000 P. S. Bei einem Verlust von 30 %, welcher bei einer elektrischen Uebertragung entsteht, wird demnach die Belastung

in der Zentrale konstant 2600 eff. elektr. P. S. = etwa 2000 Kilowatt, denn die auftretenden stoßweisen Belastungen werden durch Schwungmassen kompensiert. Bei einem Dampfverbrauch von 8 kg pro Kilowattstunde und einer Verdampfung von 25 kg pro qm Heizfläche sind 600 qm Heizfläche erforderlich. Mit Rücksicht auf Reserve sollen 7 Kessel à 100 qm Heizfläche aufgestellt werden.

Anlagekosten:

Sieben Kessel zu 100 qm f. d. Stck.	13 500	93 500
Ökonomiserantrieb		12 000
Einmauerung für Kessel		16 000
Pumpen usw. und Rohrleitung		7 000
Dampfturbo-Generator etwa 2000 KW.		200 000
Kompletter elektrischer Antrieb bestehend aus Antriebsmotor, Umformer usw.		400 000
		<u>728 500</u>

Amortisation und Verzinsung:

Für Amortisation und Verzinsung sollen 15 % für beide Fälle gerechnet werden. Es ergibt sich somit:

a) Für Dampfantrieb	93 500
Als Ersparnis durch Abdampfturbine für Amortisation und Zins (15 % von 74 100) sind in Abzug zu bringen	8 500
b) Für elektrischen Antrieb	83 600

Betriebskosten für das Jahr:

a) Dampfantrieb:	
Bedienungspersonal an der Walzenzugmaschine, zwei Mann bei 8750 Stunden, f. d. Stunde 0,40	7 000
Bedienungspersonal für Abdampfturbine und Schaltbrett: zwei Mann bei 8750 Std., f. d. Stunde 0,40	7 000
Ölverbrauch: f. d. P. S.-Stunde 1 g, für 2000 P. S. 2 kg f. d. Stunde, bei 7200 Betriebsstunden=14400 kg à 0,50	7 200
Bedienungspersonal f. Kessel: 16 Heizer je 0,40 f. d. Stunde und bei 7200 Betriebsstunden	46 080
ein Oberheizer 0,60	4 320
Kohlenkosten: bei achtfacher Verdampfung sind zur Erzeugung von 40 000 kg Dampf 5000 kg Kohle f. d. Stunde notwendig. Bei 7200 Betriebsstunden ergibt sich ein Kohlenverbrauch von 36 000 t f. d. Jahr. Preis f. d. Tonne 10	360 000
	<u>431 500</u>

Hiervon sind in Abzug zu bringen als Ersparnisse für die Abdampfturbinenanlage:

Kohlenverbrauch bei Erzeugung von 1200 KW. bei achtfacher Verdampfung sind 1200 kg Kohle f. d. Stunde notwendig, bei 7200 Betriebsstunden sind 8700 t Kohle notwendig à 10	87 000
Löhne für vier Heizer	11 500
	<u>98 500</u>

b) Elektrischer Antrieb:	
Löhne für Bedienung des Walzenstraßenmotors und Umformers: ein Mann 0,40 f. d. Stunde bei 8750 Betriebsstunden	3 500
In der Zentrale: ein Mann für Bedienung der Turbine	3 500

Der Ölverbrauch ist bei einer derartigen Anlage sehr gering. Wir nehmen jedoch 0,5 kg f. d. Stunde an und ergibt sich bei 7200 Betriebsstunden ein jährlicher Verbrauch von 3600 kg à 0,50	1 800
Löhne für Heizer: fünf Heizer Stundenlohn 0,40, bei 7200 Betriebsstunden ein Oberheizer à 0,60 f. d. Stunde bei 7200 Betriebsstunden	4 320
Kohlenverbrauch bei achtfacher Verdampfung 2000 kg f. d. Stunde bei 7200 Betriebsstunden = 14 400 t à 10	144 000
	<u>171 520</u>

Zusammenstellung:

I. a) Dampfantrieb mit Abdampfturbine:	
für Verzinsung und Amortisation f. d. Jahr	93 500
Betriebskosten f. d. Jahr	431 500
	<u>525 000</u>

Ersparnisse durch d. Abdampfturbine: für Verzinsung und Amortisation f. d. Jahr	8 500
Betriebskosten f. d. Jahr	98 500
	<u>107 000</u>

b) Elektrischer Antrieb:	
für Verzinsung und Amortisation f. d. Jahr	63 600
Betriebskosten f. d. Jahr	171 520
	<u>235 120</u>

Ersparnisse durch den elektrischen Antrieb f. d. Jahr	162 880
---	---------

II. a) Dampfantrieb ohne Abdampfturbine:	
für Verzinsung und Amortisation f. d. Jahr	60 000
Betriebskosten f. d. Jahr	424 400
	<u>484 400</u>

b) Elektrischer Antrieb:	
für Verzinsung und Amortisation f. d. Jahr	83 600
Betriebskosten f. d. Jahr	171 520
	<u>255 120</u>

Ersparnisse durch den elektrischen Antrieb f. d. Jahr	229 280
---	---------

Wie aus dieser Zusammenstellung ersichtlich ist, arbeitet der elektrische Antrieb für beide Fälle bedeutend ökonomischer. Der Vergleich ist für den elektrischen Antrieb ungünstig gestellt. Da in den meisten Fällen Hochofengase zur Heizung der Kessel bzw. zum Betriebe der Gasmaschinen zur Verfügung stehen, so ist die Möglichkeit geboten, weitere Ersparnisse zu erzielen und die Zentrale in der Nähe der Hochofen anzulegen, wodurch die Anlagekosten für Gasleitungen usw. verringert werden. Nicht unerwähnt möge bleiben, daß die Steuerung bei elektrischem Antrieb wesentlich einfacher wird, indem das sogenannte Durchgehen der Maschine nicht eintreten kann.

Die Abdampfturbinenanlage hat ferner noch den Nachteil der Dezentralisation, wodurch jede elektrische Primärstation unökonomischer arbeiten wird. Da für so große Leistungen nur Drehstrom-Generatoren in Frage kommen, so dürfte das Parallelschalten infolge Aufstellung in getrennten Räumen mit Schwierigkeiten verbunden

sein. Es erscheint kaum fraglich, daß diejenigen Hüttenwerke, welche Ersparnisse erzielen wollen, den elektrischen Antrieb sowohl der Trio- als auch der Reversierstraßen im Laufe der Zeit einführen werden. Die elektrische Zentrale wird

in der Nähe des Hochofenwerkes gebaut werden, in welcher teils Gasmotoren, teils ein bis zwei große Dampfturbinen zum Antriebe von Drehstrom-Generatoren zur Aufstellung gelangen werden.

Zuschriften an die Redaktion.

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

Ueber den Antrieb von Walzenstraßen.

Anschließend an den von Hrn. Direktor Ortman am 12. November 1905 in Saarbrücken gehaltenen Vortrag „Ueber neuere Konstruktionen an Walzwerksantrieben und Zwischengliedern“, gestatte ich mir das Folgende zu bemerken:

Es ist dankenswert anzuerkennen, daß Hr. Direktor Ortman sich einmal offen über den elektrischen Antrieb von Walzenstraßen ausspricht und zu dem Schlusse gelangt, daß man nur kleinere Straßen mit demselben versehen kann, daß aber bei größeren Straßen die Sache anders liege. Ich möchte dem hinzufügen, daß man leider von hüttentechnischer Seite den elektrischen Antrieb, dank der großen wissenschaftlichen Agitation dafür, mit viel zu viel Vertrauen aufnahm und in die Praxis umsetzte, ohne genügend zu beachten, wie sich die Betriebs- und Amortisationskosten dafür stellen. Es trifft leider in vielen Fällen zu, daß die durch den elektrischen Antrieb vermeintlich erzielte Ersparnis durch die hohen Betriebs- und Amortisationskosten mehr wie aufgezehrt wird, daß dies selbst bei Nichtanrechnung der Betriebskraft durch Hochofengas eintritt und erst recht in dem Falle, wenn man mit Dampf zuerst Elektrizität erzeugt und diese dann zum Antriebe der Walzenstraßen benutzt.

Auch ich vertrete die Ansicht, daß Gasmotoren mit Hochofengas betrieben zum Antriebe von Walzenstraßen gut geeignet sind, beste Konstruktion natürlich vorausgesetzt, und daß diese Gasmotoren, wie ich seinerzeit durch Korrespondenz mit unserm leider zu früh verstorbenen Hrn. Dr.-Ing. Ehrhardt in Schleifmühle feststellte, die 1,8fache Stärke einer für die betreffende Walzenstraße genügenden Dampfmaschine besitzen müssen, um tadellos zu arbeiten.

Sind die Walzwerke von der Hochofenanlage entfernt gelegen, so kann man das Gas, eventuell etwas komprimiert (um den Querschnitt der Rohrleitung zu verringern), nach seinem Verbrauchsorte leiten, wobei die Anlage eines genügend großen Gasometers zweckmäßig sein dürfte, um

alle Störungen in der Gaszufuhr auszugleichen. Es wird dies besonders dann am Platze sein, wenn eine verhältnismäßig geringe Anzahl Hochofen zur Verfügung steht, wo bei Störungen im Hochofengang mitunter fast das ganze verfügbare Gas auf die Winderhitzer gesetzt werden muß. In solchen Fällen wird der Gasometer es ermöglichen, mit seinem Gasvorrat den Walzwerksbetrieb ohne Störung weiter zu führen.

Eine Gasmotorenanlage für Walzwerke rentiert nicht, wenn das Gas in Generatoren erzeugt werden soll und gleichzeitig Kessel vorhanden sind, welche bisher den Dampf für die Walzenzugmaschinen lieferten. In diesen Fällen ist es richtiger, von dem Gasbetriebe ganz abzusehen und die Maschinen aufs beste für überhitzten Dampf, hohe Expansion und Kondensation einzurichten. Eine solche Anlage ist dann die billigste sowohl bezüglich der Anlagkosten, als auch des Betriebs, dabei gleichzeitig die betriebssicherste und damit die für den Hüttenmann vorteilhafteste. Es kommt meines Erachtens im Hüttenbetriebe viel weniger darauf an, ob an einer Maschinenanlage statt des geringst möglichen Dampfverbrauchs noch ein weiterer geringerer Verbrauch an Gas zu erzielen ist, als ob es wirtschaftlich ist, dieserhalb eine vorteilhaft arbeitende Dampfmaschine abzureißen, um an deren Stelle eine teure Gasmotorenanlage hinzusetzen. In letzterem Falle kann der Gasmotor die Amortisation der Dampfmaschine und seine eigene nicht durch die größere Oekonomie gegenüber der Dampfmaschine aufbringen.

Man soll also bei diesen Fragen recht sehr die wirtschaftliche und nicht bloß die technische Seite ins Auge fassen, da man andernfalls große Fehler begeht und sich Gewinne herausrechnet, welche sich niemals realisieren lassen.

Hannover, 4. Januar 1906.

H. Wild,
Hüttendirektor a. D.



Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Ueber die Zinkbestimmung.

Auf dem Kongreß für angewandte Chemie 1903 hat sich eine Kommission gebildet, Analysemethoden bestimmter Industriezweige zusammenzustellen und zu prüfen. H. Nissenson hat diese Aufgabe in betreff des Zinkes übernommen; er veröffentlicht mit Kettmbeil die Resultate dieser Untersuchung.* Es wurden untersucht titrimetrische, gewichtsanalytische und elektrolytische Methoden. Für die Titration kommen in der Hauptsache in Betracht: die Natriumsulfidlösung mit Polkapapier oder Eisenchlorid als Indikator, und die Ferrocyankaliumtitration in ammoniakalisch weinsaurer oder saurer Lösung. Bei der Gewichtsanalyse werden angewandt Fällungen mit Schwefelwasserstoff, Natriumphosphat, -Oxalat, -Karbonat, bei der Elektrolyse alkalische, cyankalische, organische Lösungen, teilweise mit Quecksilber als Kathode, teilweise mit bewegten Elektroden. Nissenson und Kettmbeil geben von den Gewichtsanalysen der Schwefelwasserstoffmethode den Vorzug, mit Schwefelnatrium titrieren sie nach Schaffner, mit Ferrocyankalium unter Benutzung von Ammonmolybdat oder Urannitrat. Bei der Elektrolyse übersättigt man nach Nissenson die ammoniakalische Lösung mit Weinsäure, benutzt eine Messingscheibe als Kathode und elektrolysiert fünf Viertelstunden mit 1,6 Amp. Die Untersuchungsergebnisse zeigen, daß bei richtiger Arbeit die verschiedenen Methoden ganz gleichwertige Resultate geben, zum Beispiel in einer Blende nach den vier Methoden 59,42%, 59,40%, 59,40%, 59,34%. Im Anschluß hioran** macht Hattensaur darauf aufmerksam, daß in Oesterreich für Zink meist die Methode von L. Schneider in Anwendung ist.

Probenahme und Analyse von Eisenerzen.

W. J. Rattle & Sohn† beschreiben die Art der Probenahme von Schiffsladungen Erz in den Häfen des Erie-Sees. Der Probenehmer sammelt die Proben zunächst in einen Behälter, der rund 45 Pfund faßt. Ist der Behälter voll, so wird er auf einer ebenen Stelle ausgeschüttet und die großen Stücke werden mit dem Hammer zerschlagen; sind mehrere Behälter ausgeleert, so wird der Haufen mehrmals umgeschaufelt, schließlich ausgebreitet, geviertelt, die entgegengesetzten Viertel herausgestochen und weiter verjüngt. Schließlich wird die Probe fein zer-

kleinert, getrocknet und 10 bis 15 Pfund zur Untersuchung in das Laboratorium gesandt, im allgemeinen kommt auf jede Tonne $\frac{1}{4}$ Pfund Probegut. Früher wurden bei jedem Schiff vom Probenehmer drei Runden gemacht, nach Entladung von $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ und $\frac{3}{4}$ des Schiffsinhalts. Jetzt bei der mechanischen Entladung ist das nicht mehr möglich; man hat aber herausgefunden, daß man ein wirkliches Durchschnittsmuster erhält, wenn man nach halber Entladung des Schiffes Proben nimmt. Im Laboratorium wird die Probe auf 100 Maschen (auf den Quadratzoll) zerkleinert und ungefähr 30 g hiervon zur Untersuchung verwendet. Eisen wird nach dem Lösen in Salzsäure mit Permanganat titriert, nachdem die Reduktion mit Zinnchlorür stattgefunden hat; Aluminium wird als Phosphat gefällt, Mangan titriert, Kalk, Magnesia, Schwefel in der üblichen Weise bestimmt. Für die Phosphorbestimmung ist folgende Vorschrift angegeben: Man löst 4 g Erz in Salzsäure, verdampft auf 5 bis 10 ccm, setzt 40 ccm konz. Salpetersäure hinzu, dampft auf 15 ccm ein, verdünnt, filtriert, und setzt Ammoniak zu, bis ein steifer Broi entsteht. Man löst mit Salpetersäure, erwärmt und fällt mit 40 ccm Molybdänlösung; dann schüttelt man fünf Minuten, läßt absetzen, filtriert und wäscht mit einer sauren Ammonsulfatlösung (25 g Ammonsulfat, 50 ccm Schwefelsäure, 2500 ccm Wasser). Den Niederschlag löst man in Ammoniak (1:3), wäscht das Filter mit Wasser, setzt 10 g Zink zu und 80 ccm Schwefelsäure (1:3), erhitzt 15 Minuten, filtriert durch Watte und titriert mit Permanganat. Der Eisentiter (1 ccm = 1% Fe bei $\frac{1}{2}$ g Einwage) mit 0,2035 multipliziert, ergibt den Phosphor.

Zur Bestimmung des Schwefels in Stahl und Eisen.

Um bei der Analyse Fehler zu vermeiden, die dadurch entstehen, daß bei der heftigen Reaktion beim Lösen in Salpetersäure etwas Schwefel unoxydiert entweicht, verschließt Charles R. McCabe* einen Literkolben mit einem doppelt durchbohrten Korkstopfen, den er unten ankohlt, und führt durch die eine Bohrung ein Trichterrohr, durch die andere ein etwa $\frac{1}{2}$ m langes Glasrohr von 0,6 cm Durchmesser. Man bringt 5 g Späne in den Kolben und läßt 50 ccm konz. Salpetersäure zufließen, doch so, daß nur 2 Tropfen in der Sekunde zutropfen. Sind die Späne gelöst, so bringt man den Inhalt in eine Schale, spült mit Salzsäure nach und verdampft eben zur Trockne, dann löst man den Rückstand

* „Chem. Ztg.“ 1905, 29, 951.

** „ „ „ 1905, 29, 1037.

† „Eng. and Min. Journ.“ 1905, 80, 824.

* „Journ. Amer. Chem. Soc.“ 1905, 27, 1203.

mit 40 cem konz. Salzsäure, verdampft nochmals, verdünnt und filtriert. Das Filtrat versetzt man mit 10 cem 10prozentiger Baryumchloridlösung, dampft ein, bis Eisenchloridkristalle sich ausscheiden, verdünnt mit 175 cem kaltem Wasser und läßt 6 Stunden bei Zimmertemperatur stehen. Dieser etwas umständliche Weg soll deshalb nötig sein, weil saure Eisenchloridlösung lösend auf Baryumsulfat wirken soll. Die Methode soll sich namentlich für Gußeisen empfehlen.

Analyse von Eisenerzen und Schlacken.

Zur Trennung von Tonerde, Eisen und Mangan hatte N a m i a s (vergl. „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 24 (S. 1445) einen etwas umständlichen Weg angegeben, wobei z. B. Eisen und Aluminium zu-

sammengefüllt, geglüht und gewogen werden sollten; dieser geglühte Rückstand sollte dann in Salzsäure gelöst und das Eisen titriert werden. Mit Recht bemängelt V. M a r c i * Verschiedenes an diesem Vorschlage. Er empfiehlt 2–5 g Substanz zu lösen, von Kieselsäure zu befreien und die Lösung in 3 Teile zu teilen, von denen einer doppelt so groß ist, wie die anderen. In A fällt man mit Ammoniak und Brom Eisen, Aluminium und Mangan, kocht kurz auf, läßt absetzen, filtriert, trocknet und wägt. In B titriert man Eisen mit Zinnchlorür, in C das Mangan nach Volhard. Rechnet man die gefundenen Werte auf Fe_2O_3 und Mn_2O_4 um, so findet man durch Differenz die Tonerde.

* „Mon. scient.“ 1906, 20, 18.

Gußeiserne Muffenrohrverbindungen.

Allgemein werden die für Gas- und Wasserleitungen verwendeten Rohre in Längen von 2, 3, 3,5 und 4 m hergestellt. Wenn heute einige Werke Rohrlichtweiten über 500 mm in Baulängen von 5 m auf den Markt bringen, so danken sie es ihren sehr modernen Einrichtungen, mit denen sie ihrer Konkurrenz vorausgeeilt sind. Das Bestreben, die einzelnen Rolllängen zu vergrößern, entspringt neben der Rücksicht auf Verbilligung der Fabrikation dem Wunsche, die Zahl der Verbindungen in einem Rohrstrange nach Möglichkeit zu vermindern. Ich will hinzufügen: wo es angängig und tunlich erscheint — und dabei auf die mannigfaltigen Terrainverhältnisse hinweisen, die häufig einen mehrgliedrigen beweglichen Rohrstrang verlangen, der in seinen Verbindungen allerdings einwandfrei sein muß, soll das Gußrohr neben der Ueberlegenheit seines Materials auch in diesem Falle vorteilhaft mit dem schmiedeisernen Rohre wetteifern.

Die Erkenntnis des oben angeführten Momentes und die Rücksicht auf bequemen Transport, leichte Auswechselbarkeit einzelner Röhre bei Brüchen und Neuanschlüssen, haben die maßgebenden englischen und amerikanischen Werke bewogen, von der Fabrikation größerer Baulängen abzusehen und wieder zu den normalen Längen (6, 9 und 12 Fuß) zurückzukehren. Die Vermehrung der Muffenverbindungen, welche als Folge der Verkürzung der Baulängen auftritt, hat sie also nicht beeinflusst, man sah vielmehr einen neuen Vorteil darin, indem, wie schon erwähnt, die Beweglichkeit des Rohrstranges hierdurch vorteilhaft gefördert wird.

Seit dem Bestehen des Muffenrohres wurden die mannigfachsten Versuche angestellt, die Rohrverbindung zu vervollkommen, für hohen Druck geeignet zu machen und nach Möglichkeit die Beweglichkeit derselben zu vergrößern.

Im Jahre 1882 trat der Verein der Gas- und Wasserfachmänner Deutschlands mit dem Verein deutscher Ingenieure in Verbindung, sammelte die bis dahin gemachten Erfahrungen auf diesem Gebiete und konstruierte auf Grund derselben eine als Normale aufgestellte Muffenverbindung (Abbildung 1), die allgemein Eingang

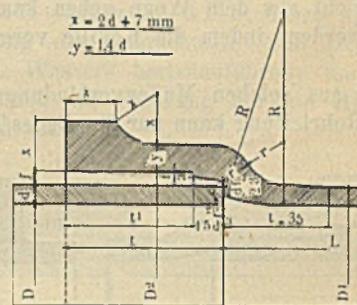


Abbildung 1.

gefunden hat. Sie findet überall da Verwendung, wo der innere Ueberdruck 8 Atm. nicht übersteigt.

In folgendem einige Worte über das Verdichten dieser Muffenkonstruktion (Abbildung 2, 3 und 4). Nachdem das Spitzende des Rohres bis auf den Boden der Muffe eingeschoben worden ist, wird eine mit Teer getränkte Lage von Hanf oder Jutezöpfen mittels des Stopfers (Abbild. 2a) möglichst fest in die Dichtungsfuge eingetrieben und so viel an Hanf oder Jutedichtung nachgelegt, daß ungefähr $\frac{1}{3}$ der Muffentiefe noch zur Aufnahme von Dichtungsblei übrig bleibt. Hierauf wird ein etwa 15–20 mm starker Strick um das Rohr vor die Muffe gewickelt und der ganze Umfang mit Lehm verpackt. Nach Herausziehen des Strickes wird der so entstandene

Hohlraum mit Blei ausgegossen, die Lehmform nach Erstarren desselben entfernt und das Blei mittels des Stemmeisens (Abbild. 2b) verstemmt.

An Stelle der Lehmform wird vielfach auch eine zweiteilige gußeiserne Kokille verwendet. Mancherlei Umstände sprechen vorteilhaft für Anschaffung einer solchen Vorrichtung. Die Arbeit mit einer Kokille gestaltet sich für die Rohrverleger weit einfacher, da die Montierung derselben, wie leicht einzusehen, rascher vor

a b entgegengesetzt wird. Bei Herstellung dieser Muffenverbindung ist darauf zu achten, daß nicht durch allzufestes Verstemmen der Bleiquerschnitt a b, der bei dieser Arbeit in entgegengesetzter Richtung als später im Betriebe beansprucht wird, ganz oder teilweise zur Abscherung kommt und auf diese Weise den Vorteil der Bleirille zunichte macht.

Vorstehende Ueberlegungen waren maßgebend bei Konstruktion der Muffen, wie sie Abbild. 6, 7

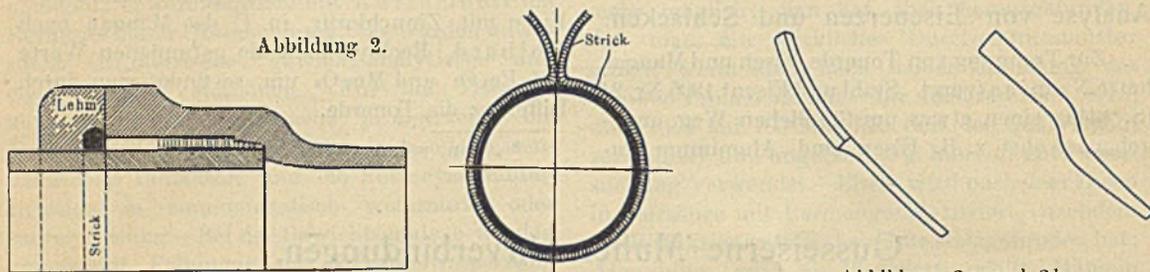


Abbildung 2.

Abbildung 2a und 2b.

sich geht, als der Aufbau der Lehmform. Das Ausgießen der Form kann präziser und sparsamer durchgeführt werden, da bei der sorgfältig bearbeiteten Form die Bleiverluste auf ein Minimum reduziert bleiben. Endlich kann der verfrühten Abkühlung des flüssigen Bleies, einem Uebelstande, dem man bei der nassen Lehmform beinahe nicht aus dem Wege gehen kann, vorgebeugt werden, indem die Kokille vorgewärmt wird.

Diese aus solchen Muffenverbindungen hergestellte Rohrleitung kann nur für ebenes Terrain,

und 8 vorführt. Abbild. 6 zeigt den Bau der Verbindung, die für die Wasserleitung und Kanalisation in Berlin und für die Wasserleitung in Köln Verwendung gefunden hat. Die Muffe ist an sich stärker dimensioniert als die der gleichen lichten Weiten der deutschen Normale. Das Muffeninnere teilt sich durch Absätze in 4 Teile. An den Zentrierring schließt sich ein zylindrischer Teil zur Aufnahme der Hanfpackung, an diesen der Doppelkonus zur Aufnahme der Bleidichtung. Es ist aus der Zeichnung selbst ohne weiteren Kommentar ersichtlich, daß diese Verbindung

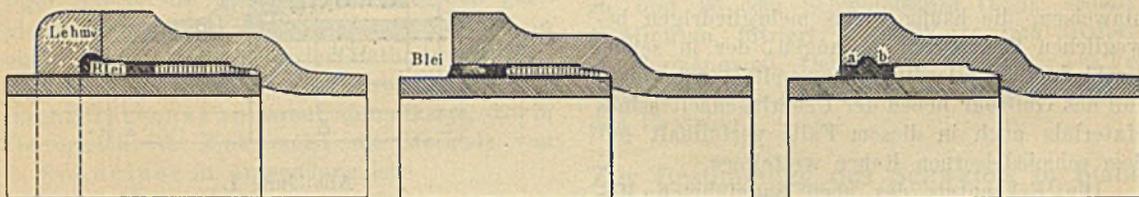


Abbildung 3.

Abbildung 4.

Abbildung 5.

wo ein Rutschen des Stranges nicht leicht möglich ist, zweckmäßig Verwendung finden. Da die zur Rohrwand parallele Anordnung des Muffeninnern dem Druckwasser als Widerstand nur die einfache Reibung der Dichtung an den Wänden entgegengesetzt, erscheint es nicht ausgeschlossen, daß durch Summierung der Kräfte von Druck in der Leitung und Gewicht des Stranges die Verbindung gelöst werde.

Um zu verhindern, daß das Druckwasser die Dichtung herauspreßt, wird die Muffe häufig mit einer Rille versehen, wie sie Abbildung 5 zeigt. Es muß hier außer der Reibung an den Rohrwänden noch der Widerstand überwunden werden, der der Abscherung des Querschnittes

die Vorteile der vorbeschriebenen aufweist, ohne den Nachteil derselben zu besitzen. Der Bleiquerschnitt a b ist derart bemessen, daß an eine Abscherung desselben beim Verstemmen nicht zu denken ist.

Abbildung 7 und 8 zeigen uns die Muffenprofile, die bei den Leitungen der Bezirke Elberfeld und Barmen zur Verwendung gelangten. Es spricht sich in dieser Konstruktion das Bestreben aus, bei Beibehaltung aller Vorteile der vorbeschriebenen Muffe die Verbindung auch für höheren Druck geeignet zu machen. Bei entsprechender Verstärkung der Wandstärken können die letztangeführten Konstruktionen ruhig bis zu 20 Atm. Betriebsdruck Verwendung finden.

An den eben erläuterten Muffenprofilen habe ich gezeigt, wie dem früher erwähnten Nachteil, dem Herauspressen der Dichtung aus der Muffe, begegnet werden kann. Die nächstfolgenden Profile Abbildung 9, 10 und 11 sind nicht nur mit Rücksicht auf diesen Umstand konstruiert, sondern man hat auch erfolgreich versucht, dem im Vorangesandten schon erwähnten Uebelstand, dem Herausgleiten des eingeschobenen Rohres aus der Muffe bei fallendem Terrain, vorzubeugen.

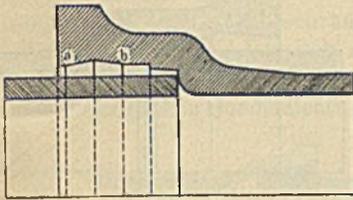


Abbildung 6.

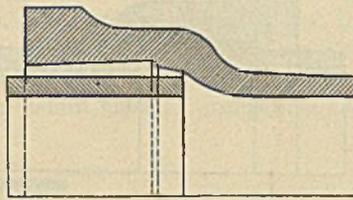


Abbildung 7.

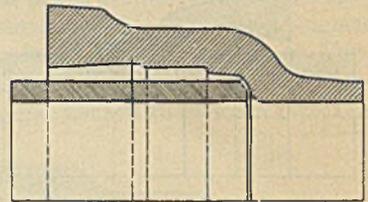


Abbildung 8.

In der Hauptsache charakterisiert sich die Bauart dieser Muffen erstens durch den Wegfall des Zentrierringes, welcher die Verbindungen 6, 7 und 8 gekennzeichnet hat, zweitens durch ein Bändchen, welches das Spitzende des Rohres trägt und welches den Zweck hat, hinter die Dichtung greifend ein Herausgleiten des eingeschobenen Rohres zu verhindern. Auch hier finden wir wieder den Ring a b in der Muffe, der die Bestimmung hat, die Dichtung festzuhalten. Der Bleiquerschnitt a b, der früher lediglich das Herauspressen der Dichtung durch

ihrer Art gehört. Dieselbe fand zu großer Zufriedenheit der interessierten Kreise Anwendung bei Legung der Wasserleitung der Stadt Frankfurt und wurde neuerlich gewählt beim Bau der Wasserleitung in Craiova (Rumänien).

Baurat Lindley hat es verstanden, hiermit eine Muffe zu schaffen, die mit zu den besten

ihrer Art gehört. Dieselbe fand zu großer Zufriedenheit der interessierten Kreise Anwendung bei Legung der Wasserleitung der Stadt Frankfurt und wurde neuerlich gewählt beim Bau der Wasserleitung in Craiova (Rumänien).

Die nächstfolgende Abbildung 12 zeigt eine Verbindung, bei deren Konstruktion man sich von dem Gedanken leiten ließ, durch allmähliche Verengung der Querschnitte eine Druckreduktion des Wassers herbeizuführen, um die Beanspruchung der Dichtung auf ein Mindestmaß herabzudrücken.

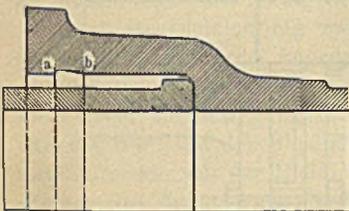


Abbildung 9.

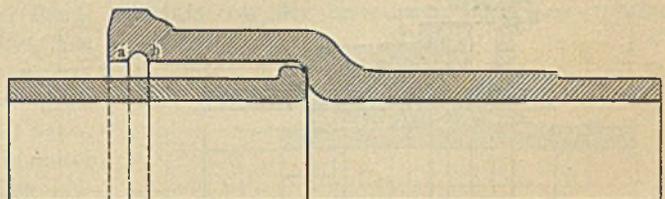


Abbildung 10.

das Druckwasser zu verhindern hatte, wird jetzt auch noch bei fallendem Terrain und schlecht eingebetteten Rohren den Zug des Stranges aufzunehmen haben.

Ein ganz charakteristisches Bild weist Abbildung 11 auf. Die Muffe, die in ihrer Wandstärke außerordentlich kräftig gehalten ist, hat eine geringe Tiefe. Das Spitzende des Rohres, mit einem Bändchen versehen, wird bis auf den Grund der Muffe eingeführt. Die Hälfte der Dichtungstiefe ist parallel zur Rohrwand und bestimmt, die Hanfpackung aufzunehmen; die zweite Hälfte ist erweitert, gegen die Oeffnung zu konisch zulaufend geformt und zur Aufnahme des Bleies bestimmt. Denken wir uns die Ver-

Die beiden bearbeiteten Flächen a b und a b' sind konisch geformt und zwar derart, daß bei eingeschobenem Spitzende die Konen bei a schließend sitzen. Der von der Muffe und dem Spitzende gebildete Ring c, welcher gegen das Muffeninnere erweitert ist, dient zur Aufnahme des Stemmbleies. Hanf findet hier als Dichtungsmaterial keine Verwendung.

In Abbildung 13, einer Dichtung für Rohre von großem Kaliber, ist die Wirkung des Druckwassers auf die Dichtung durch die Einlegung des Zementringes in der Fuge a gänzlich aufgehoben. Das Muffeninnere hat einen bearbeiteten zylindrischen Teil b d, in den das Spitzende mit dem kuglig gedrehten Bändchen schließend paßt.

Bei richtiger gegenseitiger Lage von Rohr und Spitze teilt sich das Muffeninnere in die Fuge a, die, wie schon gesagt, mit Zement aus dem Rohrinne vergossen wird, in den Teil e unmittelbar vor dem Bändchen, der die Haftpäckung, und in den Teil c, der die Bleidichtung aufzunehmen bestimmt ist.

Für beide Konstruktionen ist in gleicher Weise charakteristisch, daß die Dichtung nicht nur das event. vordringende Sickerwasser zu-

eingeschoben werden kann. Einen Uebergang zur Flanschenrohrverbindung zeigt Abbildung 15. In das muffenartige Ende des einen Rohres ragt das mit zwei Bändchen versehene, bearbeitete Spitze des zweiten Rohres. Die Muffe wird von einer Flansche umfaßt. Als Gegenflansch dient eine Stopfbüchsenbrille, die in das Muffeninnere hineinragt und den als Dichtung verwendeten Rundgummi zusammenzupressen hat. Bei beiden Verbindungen, die, nebenbei gesagt,

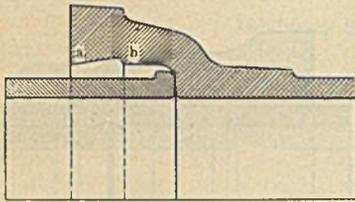


Abbildung 11.

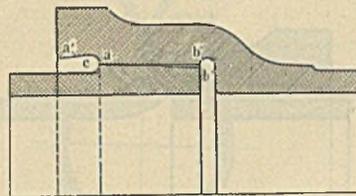


Abbildung 12.

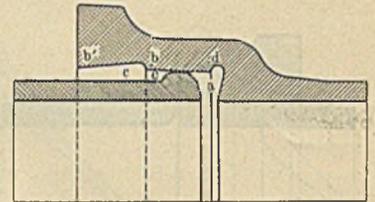


Abbildung 13.

rückzuhalten hat, sie hat auch das Herausgleiten des Rohres aus der Muffe zu verhindern. Aus diesem Grunde ist die für Aufnahme des Stemmbleies bestimmte Fuge nach außen zu konisch verengt, wodurch ein auf Abscherung beanspruchter Querschnitt (aa' Abbild. 12, bb' Abbildung 13) geschaffen wird, der, groß genug gewählt, genügende Sicherheit gegen das Herausgleiten des Rohres bietet.

Schließlich sei auch noch der Muffenverbindungen gedacht, welche bei Hochdruckleitungen, allerdings mit beschränkten Rohrlichtweiten, bis zu 60 Atm. Verwendung finden. Eine für so

nicht zu den billigsten gehören, muß man die schmiedeisenen Schrauben, die gegen Rosten so wenig widerstandsfähig sind, mit in den Kauf nehmen.

Bei all den geschilderten Bleidichtungen ist die Dauerhaftigkeit der Verbindung sowie der verwendeten gußeisernen Rohre eine nahezu unbegrenzte, wenn die Verlegung regelrecht unter Berücksichtigung aller Terrainverhältnisse vor

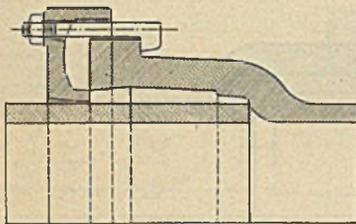


Abbildung 14.

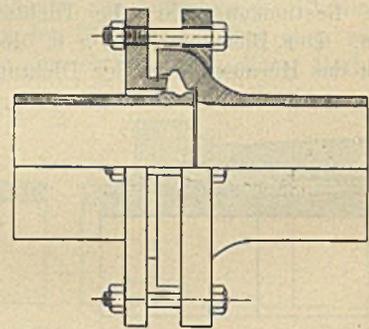


Abbildung 15.

hohen Druck von dem Roll'schen Werke in Choindez ausgeführte Verbindung ist in Abbildung 14 dargestellt. Das bis an den Grund der Muffe eingeschobene Spitze des Rohres ist glatt. Das unbearbeitete Muffeninnere hat Zentrier- und Doppelkonus und wird wie bei den eingangs beschriebenen Verbindungen gedichtet. Festgehalten wird die Dichtung durch einen Ring, der ähnlich einer Stopfbüchsenbrille ausgebildet ist und durch die Muffe umfassende Hakenschauben vor die Dichtung festgezogen wird. Ein späteres Nachziehen der Dichtung ist nicht möglich, da der Ring vor der glatt verstemmten Bleidichtung sitzend in das Muffeninnere nicht

sich gegangen ist. — Hier einige allgemeine Grundregeln, die bei der Legung von Leitungen beachten sein wollen.

Das Rohr muß durchaus satt unterlegt, d. h. es muß möglichst auf die ganze Länge gleichartig tragend gebettet werden. Am vorteilhaftesten ist gewachsener Boden. Bei sinkendem Baugrund, wie solcher in Gegenden vorkommt, welche viel Grundwasser aufzuweisen haben, wird bei ganz soliden Verlegungen eine Betonschicht, sonst ein gestampftes Kies- oder Lehm- oder Lehmbett angewandt. Auf felsigem Boden wird gestampfter Lehm oder, wie früher, eine Kies-schicht als Unterlage gewählt. Unnötige Bi-

gungen, Ecken, plötzliche Steigungen und dergleichen sind nach Möglichkeit zu vermeiden. Daß die zur Verwendung kommenden Dichtungsmaterialie von fremden Beimengungen frei und von guter Qualität sein müssen, bedarf wohl keiner Erwähnung. Zu beachten wäre noch, daß das Blei hinlänglich heiß und in einem Gusse in die Muffe eingebracht werden muß. Ferner sollen bei sehr nasser Witterung und bei eintretenden starken Frösten Bleiausgießungen nicht stattfinden. Die Beweglichkeit der Rohre bei Anwendung all der vorgeschriebenen Dichtungen ist eine nur beschränkte. Dieser Umstand war Ursache, daß sich eine große Anzahl von Firmen mit der Durchbildung der so viel mehr beweglichen Gummidichtungen befaßt haben.

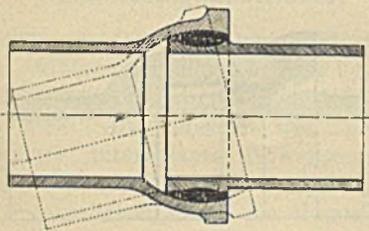


Abbildung 16.

Bevor ich jedoch diese eingehend erörtere, sei es mir gestattet, eine, wenn auch selten angewandte, in ihrer Beweglichkeit jedoch den größten Ansprüchen gerecht werdende Muffenverbindung mit Bleidichtung zu erwähnen. Abbildung 16 zeigt uns eine solche Konstruktion. Die Muffe ist kuglig ausgebildet und bearbeitet. In diese ragt das hohlgedrehte Spitzende, in welchem die Bleidichtung zwischen zwei Bändchen festsetzt. Diese Anordnung gestattet dem sich bewegenden Rohre einen Ausschlag von etwa 15° , wobei die Bewegung derart vor sich geht, daß die Muffe auf der Bleidichtung schleift bzw. das Spitzende mit der Bleidichtung sich in dieser dreht. Sie findet Anwendung bei solchen Leitungen, die wenig verlässlichen oder in seiner Beschaffenheit stark veränderlichen Untergrund haben, wie dies bei Flüssen, Teichen, Sümpfen usw. der Fall ist. Hiermit sei die Beschreibung dieser Art Verbindungen abgeschlossen und es mögen nunmehr die elastischen Verbindungen folgen, denen man in den letzten Jahrzehnten so bedeutende Aufmerksamkeit geschenkt hat und die weiter auszubilden das Bestreben aller interessierten Kreise bildet.

Vor etwa dreißig Jahren schon hat man, und zwar zuerst in Belgien und Frankreich, Versuche mit Gummidichtungen in Muffen gemacht und solche für Gas- und Wasserleitungen bis zu den größten Kalibern erfolgreich in Anwendung gebracht. In neuerer Zeit hat man auch in Deutschland zu ähnlichen Konstruktionen gegriffen, angeregt durch die Konkurrenz der

elastischen schmiedeeisernen Rohrstränge. Die mannigfachsten Erfolge haben gezeigt, daß Gußrohre, mit diesen Verbindungen ausgestattet, auch was Elastizität des Stranges anbelangt, sehr gut mit den schmiedeeisernen Rohren wetteifern können. Bei richtiger Bauart können diese Dichtungen bis zu den höchsten Wasserleitungsdrücken Verwendung finden. Die Vorteile dieser Verbindungen bestehen außer den eben angeführten erstens in der Möglichkeit einer raschen Verlegung und dem damit verminderten Kostenaufwand, zweitens in den geringeren Beschaffungskosten der Dichtung selbst. Vorzüglich eignen sich diese Verbindungen deshalb auch zur Verlegung provisorischer Leitungen. Gummiringe demontierter Leitungen können zu gleichen Zwecken

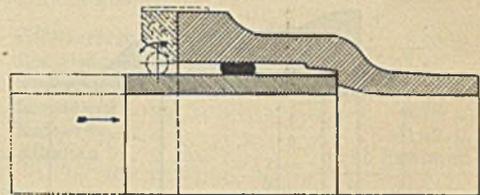


Abbildung 17.

nicht mehr verwendet werden, da sie, einmal ihrer Dichtungsrille entnommen, die früher gehabte runde Form nicht mehr annehmen.

Es ist naheliegend, daß man zur Zeit, als die Gummidichtungen anfangen in Deutschland mehr Boden zu gewinnen, auf die gewöhnliche deutsche Muffe zurückgriff und an Stelle von Hanf und Blei Gummi verwendete. Baurat Thiem war der erste, der diese Konstruktion

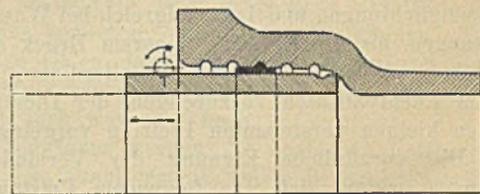


Abbildung 18.

auf den Markt brachte und vorteilhaft für Gas- und Kanalisationsleitungen gebrauchte. Zur Einführung des Gummiringes bedient man sich einer vor die Muffe geschraubten konisch gedrehten zweiteiligen Holzschnalle (siehe Abbildung 17). Das Spitzende nimmt durch Reibung den Gummiring mit, dieser rollt durch den Konus in die Muffe und nimmt schließlich die aus der Abbildung 17 ersichtliche Lage ein.

Die in Deutschland bis heute gebräuchlichste Gummidichtung ist die nach den Erfindern mit System „Budde & Göhde“ benannte (Abb. 18). Sie hat im Vergleich zu dem eben beschrie-

henen System den nicht geringen Vorteil, daß der eingerollte Gummiring in mindestens einer der in der Muffe eingegossenen Rillen zu liegen kommt, wodurch seinem Herauspressen durch das Druckwasser ein bedeutender Widerstand entgegengesetzt wird.

In Belgien und Frankreich haben sich die zwei nachstehenden Verbindungen, die in Abbildung 19 und 20 vorgeführt werden, fest eingebürgert. System „Trifet“ (Abbild. 19), eine vorzugsweise für Gasleitungen verwendete Muffenkonstruktion, hat eine nach außen zu konisch erweiterte Muffe, in deren Ende drei Rillen, ähnlich wie bei Budde & Göhde, eingegossen sind. Das Spitzende ist glatt und trägt am Ende eine Rille, wie in Abbildung 18, die zur

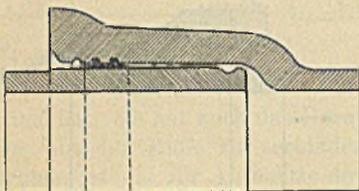


Abbildung 19.

tenen Knickung der Verbindung die Abdichtung nur dann aufrecht erhalten bleibt, wenn der Gummiring an der klaffenden Stelle sofort in seine ursprüngliche Lage zurückkehrt und den Raum ausfüllt, durch den das Druckwasser auszutreten bemüht ist. Im andern Falle kann das Druckwasser ohne weiteres hinter die Dichtung treten und dieselbe illusorisch machen. Bei der von Somzee konstruierten Verbindung kann sich dieser Nachteil weniger als bei den übrigen bis jetzt bekannten Dichtungen bemerkbar machen, da die Abmessungen der konisch zulaufenden Flächen derart gewählt sind, daß bei mäßiger Knickung Muffenwand und äußerer Umfang des Spitzendes stets einen Konus bilden, in welchen die Dichtung hineingepreßt wird. Ein klaffendes

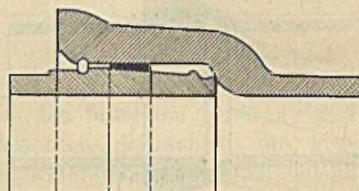


Abbildung 20.

Einführung des Gummiringes dient. Abbild. 20 System „Somzee“ hat eine gerade Muffe, während das Spitzende konisch zulauft, derart, daß der vom Druckwasser beanspruchte Gummiring in den zwischen Spitzende und Muffe gebildeten konischen Teil eingepreßt wird, wodurch bei zunehmendem Drucke die Intensität der Dichtung bis zu einer gewissen Grenze stetig gesteigert wird. System Somzee ist fraglos eine der besten Gummidichtungen und ist erfolgreich bei Wasserleitungen bis zu 15 Atm. innerem Druck ausgeführt worden. Man hat da allerdings, um allen Eventualitäten vorzubeugen, der Dichtung einen kleinen verstemmten Bleiring vorgelegt.

Die vorzügliche Eignung der Verbindung Somzee erklärt sich aus folgendem Umstande: Wie bereits in den einleitenden Bemerkungen über die Gummidichtungen erwähnt, ist ein einer demontierten Leitung entnommener Gummiring zu gleichem Zwecke nicht mehr brauchbar, weil er, durch lange Zeit in bestimmter Lage festgehalten, über seine Elastizitätsgrenze beansprucht worden war, infolgedessen nicht mehr in seine ursprüngliche Form zurückkehren kann. Ein Ähnliches tritt ein, wenn die Verbindungen eines Rohrstranges mit Gummidichtungen ihre Lage verändern.

Betrachten wir einen Fall, wie er in Abbildung 21 dargestellt ist. Die punktierte Linie zeigt die ursprüngliche, die volle Linie die augenblickliche Lage der zwei Rohre. Aus der Abbildung ist ersichtlich, daß bei der eingetre-

ten Knickung der Verbindung die Abdichtung nur dann aufrecht erhalten bleibt, wenn der Gummiring an der klaffenden Stelle sofort in seine ursprüngliche Lage zurückkehrt und den Raum ausfüllt, durch den das Druckwasser auszutreten bemüht ist. Im andern Falle kann das Druckwasser ohne weiteres hinter die Dichtung treten und dieselbe illusorisch machen. Bei der von Somzee konstruierten Verbindung kann sich dieser Nachteil weniger als bei den übrigen bis jetzt bekannten Dichtungen bemerkbar machen, da die Abmessungen der konisch zulaufenden Flächen derart gewählt sind, daß bei mäßiger Knickung Muffenwand und äußerer Umfang des Spitzendes stets einen Konus bilden, in welchen die Dichtung hineingepreßt wird. Ein klaffendes

Segment am Umfange kann, wenn nicht anormale Umstände eintreten und die Knickung nicht so weit geht, daß das Spitzende sich parallel zur Muffenwand legt, nicht entstehen.

Es bleibt auf diesem Gebiete dem Schaffen der einzelnen Interessenten ein noch weiter

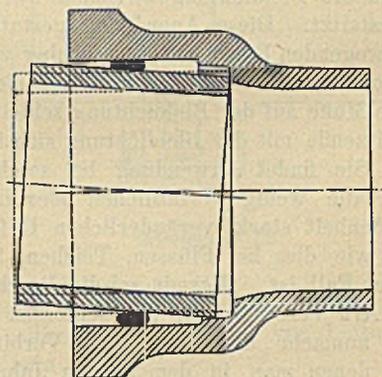


Abbildung 21.

Spielraum gelassen. Eine Verbindung zu schaffen, die die Vorzüge von Somzee uneingeschränkt aufzuweisen hat, d. h. in jeder beliebigen Lage verläßlich dichtend bleibt, wäre eine dankbare Aufgabe und man kann wohl behaupten, daß wir in unserer rastlos arbeitenden und vorwärtstrebenden Zeit nicht allzulange auf dieselbe zu

warten haben werden. Daß die Zukunft der elastischen gußeisernen Muffendichtungen eine gesicherte ist, beweist der Umstand, daß in Belgien und Frankreich in den letzten dreißig Jahren mit Vorliebe Gummidichtungen und darunter beinahe ausschließlich die beiden letzt-

beschriebenen Verbindungen mit den allerbesten Erfolgen zur Anwendung gelangten und man in absehbarer Zukunft nicht gesonnen ist, von den erprobten Systemen abzugehen.

Mülheim a. d. Ruhr, im November 1905.

Gustav Simon.

Betrachtungen über den amerikanischen Giessereibetrieb unter Zugrundelegung persönlicher Eindrücke.

Von Professor Osann in Clausthal.

(Schluß von Seite 93.)

Stahlformgußbetriebe.

Ich werde im folgenden einige Einrichtungen einer Stahlgießerei bei Pittsburg beschreiben, deren Eisengießerei ich bereits oben gekennzeichnet habe. Die Schmelz- und Formtechnik zeigt einige interessante Abweichungen von unseren Verfahren. Beim Schmelzverfahren wird dies im wesentlichen durch die Verwendung des Naturgases bedingt.

Der flüssige Stahl kommt sehr heiß aus dem Ofen und wird auch gleich vergossen. Auffallenderweise war trotz der geringen Abmessungen der Steiger und Trichter überall eine hervorragende Dichtigkeit der Gußstücke erkennbar. Auch das Gießen von unten war mir befremdlich, aber von gutem Erfolge begleitet.

Walzen wurden im Gegensatz zu unserm Verfahren steigend und drehend wie Eisengußwalzen gegossen, dabei auch die Oberzapfenschalen eingeformt. Auch Kammwalzen werden steigend gegossen, diese natürlich nicht drehend. Wie gesagt, waren alle Gußstücke vorzüglich sauber und tadellos dicht. Das erstere hängt mit der guten Beschaffenheit des Formsand zusammen, von der ich gleich sprechen werde; das zweite ist so zu erklären: Natürlich schwindet amerikanisches Flußeisen ebenso wie deutsches, und da es heißer vergossen wird, so müssen sogar größere Schwindungshöhlen entstehen, die auch im amerikanischen Stahl- und Walzwerksbetriebe den außerordentlich großen Walzenabfall erklärlich machen. Demnach kann die Dichtigkeit der Stahlformgußstücke nur eine scheinbare sein. Beim Zerschneiden der Stücke würden sich unfehlbar vielfach große Schwindungshöhlen zeigen, nur in den Steigerschnittflächen nicht, weil durch Verminderung ihrer Höhe und Dicke und durch Nachgießen sehr heißen Stahls gleich nach dem Guss die Höhlungen aus dem Steiger heraus in das Innere verlegt sind. Die Formtechnik war zweifellos in guten Händen.

Der oben genannte Formsand stammte aus Pennsylvania. Es war ein recht unscheinbarer

gelber Sand, aus kleinen Körnern gebildet. Die Analyse ergab:

Glühverlust	0,93 %
Kieselsäure	97,45 "
Tonerde	0,31 "
Eisenoxyd	0,78 "
Kalkerde	0,42 "
Alkalien	nicht bestimmt
Zusammen 99,89 %	

Dieser Sand wurde mit etwas Melasse vermengt zu einer Masse, die sich tadellos von den Zähnen der Kammwalzen ablöste und im Bruche schneeweiß erschien. Dabei waren es meist sehr schwere Kammwalzen und andere Gußstücke, die bei uns sehr edle und teure Rohstoffe zur Massebereitung beanspruchen.

Eine andere Gießerei für Stahlformguß in Pittsburg hatte einen Siemens-Martinofen, der, ähnlich einem Silbertreibofen, einen kreisrunden, bienenkorbähnlich überwölbten Herd mit abnehmbarer Kuppel hatte, um schwere Köpfe und abgenutzte oder gebrochene Stahlformgußstücke bequemer einschmelzen zu können. Derartige Oefen fand ich auch in Duquesne auf Walzguterzeugung betrieben. Der Brennstoffverbrauch war sehr hoch.

Übrigens werden die deutschen Leistungen auf dem Stahlformgußgebiete in Amerika willig anerkannt. Die Erfüllung von schwierigen Abnahmebedingungen unter Heranziehung alles möglichen wissenschaftlichen Materials und strengster Beachtung aller Einzelheiten liegt dem Amerikaner nicht so handgerecht wie die Massenerzeugung von Gußstücken, deren Verwendung einen größeren Spielraum zuläßt. Dies gilt für Eisengußstücke natürlich ebenso.

Schmiedbarer Guß.

Ich hatte dank der freundlichen Empfehlung Moldenkes Gelegenheit, eine große Gießerei für schmiedbaren Guß in der Umgebung von Pittsburg eingehend zu besichtigen. Sie wissen, m. H., daß in Amerika mehr schmiedbare Gußstücke gebraucht werden, als bei

uns, weil die amerikanische Industrie überall auf Massenerzeugung nach wenigen Mustern Bedacht nimmt, und auf diese Weise oft tausende und abertausende von Abgüssen nach einem Modell erfolgen. Abgesehen davon kommt der ungeheure Bedarf der Landwirtschaftsmaschinenindustrie und des Eisenbahnwagenbaues hinzu. Auch tritt der schmiedbare Guß in Amerika häufig da ein, wo bei uns Stahlformgußstücke gebraucht werden, und entlastet auf diese Weise die Stahlgußwerke von vielen kleineren Teilen. Die eben genannte Gießerei erzeugte hauptsächlich Wagenteile und Rohrverbindungsstücke, namentlich auch Flanschenringe für Rohrleitungen, welche das Naturgas für Straßenbeleuchtung und industrielle Zwecke von weither zuführen. Täglich wurden 54 t versandfähiger Gußware erzeugt, das Werk war aber nur halb beschäftigt.

Man unterscheidet in Amerika das Schmelzen im gewöhnlichen Flammofen und im Regenerativflammofen,* den man auch Siemens-Martinofen nennen kann, weil er sich kaum von dem sauren Stahlformgußofen unterscheidet. Der erstgenannte Flammofen wird so gebaut wie ein gewöhnlicher Gießereiflammofen, nur ist der Herd sehr lang und nach dem Fuchs hin stark zusammengezogen bei niedrig gehaltenem Gewölbe. Der Kohlenverbrauch beträgt 25 bis 50%. In unserm Falle sind ausschließlich Regenerativöfen in Anwendung und zwar drei Stück mit einem Einsatz von je 15 t. In 24 Stunden können vier Schmelzen geleistet werden, damals wurden nur zwei Schmelzen täglich durchgeführt. Ganz gegen mein Erwarten brauchte eine solche Schmelze längere Zeit als eine Stahlformgußschmelze, obwohl es sich eigentlich nur um ein Umschmelzen handelt. Der Ofen ist wie ein Siemens-Martinofen gebaut, nur sind die Köpfe kurz gehalten, und die Züge laufen wagerecht in den Ofen, Gas- und Luftzüge parallel nebeneinander, jedenfalls weil eine lange, nicht stark frische Flamme erzielt werden soll, andererseits aber eine gleichmäßige Verteilung der Hitze. Die Öfen halten nur 300 Schmelzen aus, werden also stark mitgenommen, was weiter unten noch begründet wird. Der Herd ist sehr tief und wird durch drei Sticlöcher bedient, eine Einrichtung, welche die lange Zeitdauer des Gießens (wohl eine Stunde) bei den zahlreichen Gußformen für Stücke geringen Gewichts nötig macht. Diese Sticlöcher liegen seitwärts versetzt derart übereinander, daß drei Höhenzonen gebildet werden. Daß das Eisenbad, allerdings durch eine Schlackendecke geschützt, in der langen Zeit keine Veränderung erfährt,

* Das Tiegel- und Kupolofenverfahren treten vollständig in den Hintergrund, auch das Kleinkonverterverfahren scheint für diesen Betriebszweig noch nicht eingebürgert zu sein.

ist eine interessante Erscheinung bei diesem Schmelzbetriebe. Der Ofen wird mit Naturgas betrieben, besitzt aber eine Generatoranlage mit allem Zubehör, um auch Kohle verwenden zu können. Tritt dieser Fall ein, so soll sich der Kohlenverbrauch auf etwa 17% vom Einsatzgewicht stellen. Der Schmelzverlust beträgt 6%, nach einer andern Angabe 8 bis 14%. Der Einsatz ist wie folgt zusammengesetzt: 70% Roheisen, 6% Schmiedeschrott, 24% Eingüsse von der vorhergehenden Schmelze.

Die chemische Zusammensetzung des erfolgten Gußeisens ist: 2,75 bis 4,25% Kohlenstoff, meist 2,75%; 0,05% Schwefel (0,04% sind im Einsatz vorhanden, 0,01% kommen unter dem Einfluß der Feuergase hinzu); 0,20% Mangan, keinesfalls über 0,40%; unter 0,225% Phosphor; 0,45% bis 1,25% Silizium. Der Siliziumgehalt muß so gehalten werden, daß die Bruchfläche der Gußstücke vollständig weiß erscheint, mit anderen Worten, daß jede Graphitbildung beim Erstarren ausgeschlossen ist. Da diese auch durch die Wandstärke der Gußstücke beeinflusst wird, so muß letztere berücksichtigt werden. Man setzt um so weniger Silizium, je schwerer die Gußstücke sind und an und für sich zur grauen Bruchfläche neigen.

Moldenke* gibt nachfolgende Skala:

0,45 % Si	bei schwerem Guß (über 38 mm Wandstärke)
0,65 " "	" gewöhnlichem Guß
0,80 " "	" Guß für landwirtschaftliche Maschinen
1,25 " "	" noch dünneren und kleineren Teilen.

Zur Zeit meiner Anwesenheit wurde auf 0,70 bis 0,79% Silizium, 0,03% Schwefel, 0,21 bis 0,24% Phosphor im Gußstück gearbeitet. Daß der Kohlenstoffgehalt in den Gußstücken so hoch ist, wird zunächst Befremden erregen. Unterschreitet man aber erheblich den oben genannten Grenzwert, so laufen die Formen für die kleinen Gußstücke nicht aus,** auch sollen sich Schwierigkeiten beim Tempern ergeben, wie ich aus einer „Notiz“,*** die leider eine Begründung vermissen läßt, entnehme. Da nun der Einsatz schätzungsweise etwa 3,6% Kohlenstoff enthält, so findet nur eine unbedeutende Entkohlung statt, und der ganze Vorgang stellt sich als ein Umschmelzverfahren dar, bei dem der Schmelzer einen Frischvorgang möglichst eindämmen muß. Dies ist nach Moldenkes Anspruch viel schwieriger als Stahlformguß erzeugen. Sobald sich eine starke Entkohlung durch Kochen des Bades bemerkbar macht, muß der Schmelzer durch Einsetzen von Ferrosilizium und durch Herabsetzen der Temperatur Einhalt

* Vergleiche „Foundry“ 1903, I, S. 163 u. f.

** Von einem deutschen Werke, das gleichfalls im Flammofen schmiedbaren Guß erzeugt, wird auf 2,5 bis 3% Kohlenstoff im Gußstück gehalten. Bei 2% hört jede Möglichkeit, ein dünnwandiges Gußstück zu gießen, auf.

*** „Foundry“ 1905 S. 181.

tun. Ein weiterer Kunstgriff besteht darin, daß hochsiliziumhaltiges Roheisen eingesetzt wird und daß das Einschmelzen so schnell wie möglich geschieht, damit der Einsatz unter die Oberfläche des Bades gelangt. Es ist eine sehr starke aber kurze Hitze erforderlich, die den Ofen stark mitnimmt; daher auch die kurze Lebensdauer. Selbstverständlich muß der Mangan-gehalt so gewählt sein, daß er bei dem Abbrande im Flammofen, den man wahrscheinlich mit 50% bewerten muß, unter die Grenze von 0,4% sinkt. Je weniger Mangan, um so besser. Das Gießen muß mit sehr heißem Eisen geschehen; da mehrfach in kleinere Gießpfannen umgefüllt werden muß und das Gießen sehr lange dauert, so müssen gut vorgewärmte Pfannen verwendet werden. Es geschah dies Vorwärmen auf Feuern, die mit Naturgas gespeist wurden. Die Tragpfannen hatten oben vor den Schnauzen zwei mit Masse umkleidete Winkelleisen zum Schlackeabfangen. Die Handpfannen wurden als kleine Tontiegel in einem eisernen Ringe mit Stiel gehandhabt. Wie gesagt zeigen die Gußstücke rein weißen Bruch und kommen nun zum Temperofen, um, in Eisenoxyd verpackt, längere Zeit geglüht zu werden. Es besteht eine Verschiedenheit in der Auffassung drüben und hier, die mir erst verständlich wurde, als ich Moldenkes Aufsatz, den ich oben bereits zitiert habe, las.

Wir sind gewohnt, die Eigenschaften der Schmiedbarkeit und Zähigkeit der Kohlenstoffentziehung ganz allein zuzuschreiben. Wir sagen ja auch „Glühfrischen“. Tatsächlich wird auch bei dünnen Teilen der Kohlenstoffgehalt so gedrückt, daß er nur noch 0,3% beträgt. Betrachten wir aber stärkere Gußstücke, so finden wir z. B. bei Förderwagenrädern 1,1% Kohlenstoff, aber Festigkeitseigenschaften, unter der Fallramme erzielt, welche den Kohlenstoffgehalt Lügen strafen. Dies wird noch besser gekennzeichnet, wenn Sie bedenken, daß ein Förderwagenrad aus Stahlformguß nur etwa 0,5% Kohlenstoff hat und dabei einem Rade aus Temperstahlguß von 1,1% Kohlenstoff gleichwertig ist. Das lange Glühen des Temperstahlgußrades muß also dieselbe Wirkung auf die mechanischen Eigenschaften ausgeübt haben, wie eine Kohlenstoffentziehung von etwa 0,6%. Macht man die Wandstärken noch größer, so findet man nur eine unbedeutende Entkohlung und dennoch die Eigenschaften der Schmiedbarkeit. Seinerzeit hatte ich Gelegenheit, auf den Gelsenkirchener Gußstahlwerken Versuche zu machen, die darauf hinausliefen, daß eine vierzinkige Gabel aus dem Kupolofen mit Förderwagenrädern zusammen abgegossen und mit letzteren getempert wurde. Die Zinken dieser Gabel hatten 40 mm Breite, aber 4,5, 9,7, 20 und 40 mm Stärke. Wie verschieden-

artig die Entkohlung sich geltend gemacht hatte, sehen Sie aus folgender Tabelle:

Der Kohlenstoffgehalt betrug:

	bei einer Wandstärke von			
	4,5 mm %	9,7 mm %	20 mm %	40 mm %
nach 8 tägigem Glühen	1,31	1,79	2,92	2,98
„ 10 „ „	1,19	1,54	2,77	2,85
am Ende d. Verfahrens	0,31	0,87	2,54	2,68

Bei dem Stabe von 40 mm ist sie ganz unbedeutend, nur etwa 10%; dabei muß bemerkt werden, daß das Probegut dadurch gewonnen wurde, daß der Stab durchbohrt wurde. Trotzdem ließ sich dieser Stab anstandslos ausschmieden, ohne Kantenrisse zu zeigen.

M. H.! Ich mußte diese Abschweifung ausführen, um Sie darauf zu lenken, daß wir in dem eigenartigen Glühverfahren, wie es beim Tempern angewendet wird, ein Hilfsmittel haben, um dem Gußeisen die Sprödigkeit zu nehmen. Diese Tatsache ist bei uns weniger bekannt als in Amerika. Dort bringt man sogar, oft in betrügerischer Weise, derartige Gußstücke als Stahlwerkzeuge in den Handel, z. B. Aexte und Beile. Durch das Glühen ist das weiße Gefüge in das graue übergegangen. Solche Teile lassen sich sogar regelrecht härten,* und solche Teile hat Hr. Zenzes vorhin mit Recht als ein Zukunftsgebiet der Kleinbesemerei bezeichnet.**

Abbildung 9 zeigt einen Temperofen. Als Brennstoff dient wieder Naturgas, ebenda sehen Sie die Tempergefäße, die aus aufeinander-gesetzten quadratischen gußeisernen Rahmen bestehen. Diese können zwei- bis sechsmal gebraucht werden. Sie sind sehr schnell deformiert, so daß die zwischen zwei Kasten klaffenden Fugen mit Lehm verschmiert werden müssen. Das Einsetzen der Gußstücke kann man kaum mit dem Einpacken, wie es bei uns geschieht, vergleichen; es geschah sehr schnell und die Tempermasse wurde, ganz gleichgültig, ob es Klumpen waren oder Staub, so eingeschaufelt, wie man ein ausgeschachtetes Loch zuwirft. Zeitweilig wird Eisenerz neu zugefügt. Das Glühverfahren dauerte zehn Tage, vom Beginn des Einsetzens bis zum Schluß des Auspackens gerechnet, dabei wird sechs Tage lang geheizt, und zwar scharf im Anfange, um nach 36 Stunden die normale Temperatur zu haben, darauf läßt man diese so gleichmäßig wie möglich zwei Tage lang bestehen und dann allmählich sinken. Packt man die Teile aus, bevor sie ganz erkaltet sind, so ergeben sich Mißerfolge. Ein Ofen faßt 12 bis 15 t Gußstücke, es sind 30 Oefen oder Heizgruben vorhanden. Die ab-

* Vergleiche die Abhandlung Osann: Festigkeit des Gußeisens. „Stahl und Eisen“ 1902 Nr. 22. Seite 1236 bis 1238.

** Vergl. Nr. 1 Seite 104.

seits von den Ofen gefüllten Kasten werden von oben durch einen Laufkran eingesetzt. Ebenso geschieht das Entleeren. Die gewölbte Decke der Ofen besteht aus einzelnen Teilen, welche der Reihe nach abgehoben werden.

Mir war dies rohe Einschaufeln der Tempermasse unverständlich, bis ich die Erläuterung darin fand, daß auf weitgehende Entkohlung gar kein Wert gelegt, und alle Sorgfalt dem Glühvorgange gewidmet wird. Die oben

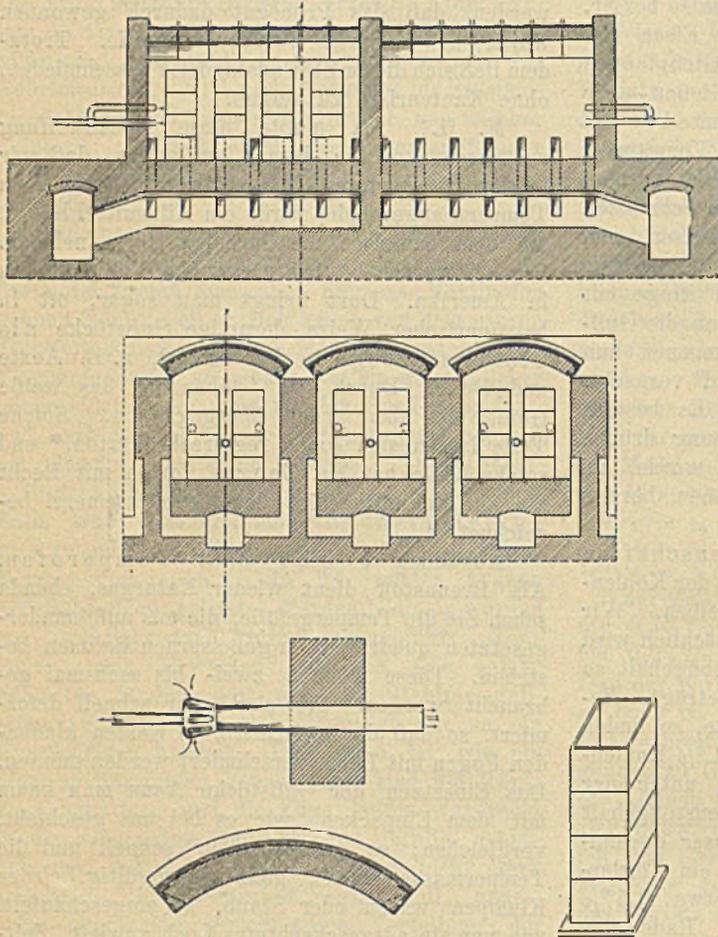


Abbildung 9.

erwähnten Pseudostahlwerkzeuge werden sogar absichtlich in Sand, dem man Holzkohlenpulver beigemischt hat, geglüht. Moldenke bestreitet — da hat er allerdings unrecht — die Theorie der Molekularwanderung, daß also der Kohlenstoff von innen nach außen abfließt; auch spricht er der Kohlenstoffbestimmung in solchen Teilen jeden Wert ab, weil die äußeren Schichten und das Innere ganz verschieden wären.

Man hat auch Abnahmevorschriften in Amerika ausgearbeitet, und zwar gießt man bezeichnenderweise Stäbe von 26 mm □, die mindestens 60 Stunden nach Erzielung der höch-

sten Temperatur im Ofen gewesen sein sollen. Man verlangt mindestens 2940 kg Zugfestigkeit für 1 qcm bei 2 1/2 % Dehnung, gemessen an Stäben von 52 mm Länge.*

Als Temperatur im Ofen, die erreicht werden muß, nennt Moldenke 680 bis 700° C., während wir 860 bis 900° C. angeben. Meiner Ansicht nach spielt, namentlich bei kleinen Teilen, die Entkohlung und ihr Einfluß eine größere Rolle, als Moldenke annimmt. Für starkwandige Stücke wird man aber seiner Ansicht recht geben müssen. Betonen muß man, daß diese Verbesserung der Festigkeitseigenschaften nur eintritt, wenn Temperkohle entstehen kann, d. h. nur bei beschränktem Mangan- und Siliziumgehalte. Die bisher hypothetisch aufgestellte Behauptung, daß aus der im weißen Eisen befindlichen Härtungs- und Karbidkohle unter den oben gekennzeichneten Bedingungen Temperkohle wird, erfährt nun ihre volle Bestätigung. Weitere Betrachtungen will ich hieran nicht knüpfen.

M. H.!, noch ein Schlusswort. Man hört vielfach sagen, daß das Gießereiwesen und das Walzen die Glanzpunkte der amerikanischen Eisenhüttentechnik seien. Da ist etwas Wahres daran. Es sind beides Gebiete, in denen die praktische Erfahrung von noch größerer Bedeutung ist als auf anderen. Und da in diesem demokratischen Lande dem intelligenten Arbeiter eine unbeschränkte Laufbahn gesichert ist, andererseits eine weitgehende Arbeitsteilung die Erlangung von Spezialkenntnissen und Erfahrungen erleichtert, so muß etwas Gutes dabei herauskommen. So kann es nicht wundernehmen, daß wir zeitweise bei den Amerikanern in die Lehre gehen müssen. Das können wir ja ruhig hinnehmen als Entgelt für das geistige Material, das durch unsere Zeitschriften, durch unsere Hochschulen und durch die auswandernden Deutschen hinübergebracht wird, und ohne das der Amerikaner schlechterdings nicht viel machen kann. Dies letztere sichert uns einen Vorsprung, der in unserem Volkscharakter und unserem Bildungswesen begründet ist, während er bei dem Amerikaner in der vorwiegend praktischen Ausbildung liegt. Diese hat neben ihren Vorzügen den Fehler, daß sie zum

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 21 S. 1264.

Festhalten an dem Hergebrachten führt, wenn es auch überholt oder von vornherein im Widerspruch mit der wissenschaftlichen Grundlage ist. Der amerikanische Techniker ist, Sie mögensagen, daß dies geradezu paradox sei, durchaus konservativ. Das beweist die sofort in die Augen springende Tatsache, daß Gutes und Schlechtes so brüderlich nebeneinander besteht, daß der in deutscher Schulung herangebildete Techniker einfach die Hände über dem Kopfe zusammenschlägt. Das Beispiel der oben gekennzeichneten Corlißmaschine, die einmal eingeführt, alle Verbesserungen im Dampfmaschinenbau zurückgedrängt hat, ist typisch, und da ließe sich noch viel anführen — auch der Großgasmaschinenbau! Wollen

wir diesen Vorsprung sichern, so müssen wir unser Bildungswesen beständig fördern. Sie wissen aber alle, daß gerade das Gießereiwesen nicht so einfach gelehrt werden kann, weil ein hohes Maß von selbsterworbener Erfahrung und theoretischem Wissen vereint sein muß. Gießereitechnik kann auch weder vom maschinentechnischen, noch vom chemischen Standpunkte aus gelehrt werden, sondern nur vom eisenhüttenmännischen. Wenn Sie nun junge Leute oder ihre Söhne zu beraten haben, so bedenken Sie dies und helfen Sie auch in anderer Weise, einen gut geschulten Nachwuchs, dem die praktische Arbeit als Former nicht fremd ist, heranzubilden. (Allseitiger Beifall.)

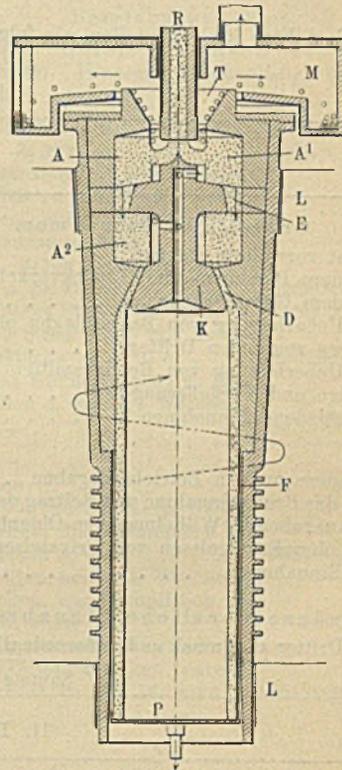
Mitteilungen aus der Gießereipraxis.

Röhrenguß in rotierender Form.

Rotierende Formen werden von P. Huth* gebraucht, um bei einem Rotationskörper Schale und Kern aus zwei verschiedenen Metallen gießen zu können. Die Anwendung der Zentrifugalkraft beim Gießen soll in Versuchen bis in das Jahr 1857 zurückreichen, indes beabsichtigte man dabei nur die Austreibung der Gase aus dem flüssigen Metall. B. Stravs** will nun Röhren und hohle Blöcke in einer rotierenden Form hergestellt haben. Sein Verfahren ist kontinuierlich, indem der Strom des Metalls unter stetiger Pressung in die Form einfließt. Das entstehende Rohr kann sich bei der Abkühlung frei zusammenziehen, und die Gase können ungehindert entweichen. Die Wandstärke der Gußstücke ist veränderlich und Innen- und Außenfläche werden vollkommen glatt. In dieser Weise lassen sich sämtliche Metalle vergießen und es können außerdem ganz beliebige Rohrlängen hergestellt werden.

Die Einrichtung ist aus der Abbildung ersichtlich. Das flüssige Metall wird durch das Rohr R in einen zylindrischen Raum A eingegossen, welcher als Aufsatz zur rotierenden Form gehört. Im oberen Teile A₁ wird durch die Zentrifugalkraft die Schlacke vom Metall getrennt und gelangt durch den Trichter T nach außen zur Abführung in den feststehenden Mantel M. Auch der größte Teil der Gase wird auf demselben Wege entfernt. Der Trichter T dient ferner gleichzeitig als Ueberfall für das Metall, wenn von demselben plötzlich eine zu große Menge durch das Rohr R zufließen sollte. Dieses Rohr taucht mit seiner unteren Mündung beständig in die Schlacke, wodurch das ausfließende Metall gegen Luftzutritt und Oxydation geschützt wird. Das gereinigte Metall gelangt durch den ringförmigen Einlaß E in den unteren Teil A₂ des Aufsatzes A und weiter infolge der Zentrifugalkraft in einem gleichmäßigen Strom durch den konischen Auslaß D in den oberen Teil der Form F. Hier befindet sich eine Platte P aus strengflüssigem Material, auf welche vor Beginn des Gießens noch eine schmelzbare Platte gelegt wurde, die vom Metall teilweise aufgelöst und später von der ersten Rohrlänge abgeschnitten wird. Die Platte P bewegt sich nun langsam und gleichmäßig nach abwärts und verläßt schließlich die Form, welche in ihrem unteren Teile außen mit Ringen oder Rippen

behufs Wasserkühlung versehen ist, um eine rasche und gleichmäßige Abkühlung des Gußstückes zu bewirken und die Gefahr der Rißbildung zu beheben. Die geringe Gasmenge, welche sich in der Form noch entwickelt, kann durch eine zentrische Bohrung im Kern K aufsteigen und aus A₂ oder A₁ in bekannter



Weise nach M gelangen, falls sie nicht durch Öffnungen in der Platte P nach abwärts ihren Ausweg findet. In dem Maße, wie die feste Kruste am Umfange dicker wird, wird auch die Zentrifugalkraft allmählich aufgehoben, und das entsprechend abgekühlte Rohr löst sich schließlich infolge seiner Zusammenziehung vollständig von der Formwandung

* „Stahl und Eisen“ 1895 Nr. 4 S. 212 und Nr. 6 S. 285.

** „The Iron Age“ 1905. 7. Sept. S. 599 bis 600.

ab. Die Wandstärke der Gußstücke hängt mit der Geschwindigkeit der geradlinigen Abwärtsbewegung des Metalls in der Form zusammen. Diese beträgt z. B. für ein Rohr von 150 mm Durchmesser bei 13 mm Wandstärke 15 mm i. d. Sekunde und kann mit dem Uebersetzungsverhältnis des Antriebes der Platte P nach Erfordernis geändert werden. Sollen in der beschriebenen Form Röhren aus einem schwer schmelzbaren Metall, wie Kupfer, Eisen oder Stahl, gegossen werden, so muß sie mit hochfeuerfestem Material ausgefüttert sein, wozu sich Siloxikon eignen soll. Dieses Material,* das im elektrischen Ofen erhalten wird und nach seiner Zusammensetzung den Formeln Si_2O_2 und Si_7C_7O entspricht, soll bis zu 2750° C. feuerbeständig sein, von basischen und sauren Schlacken nicht angegriffen werden und sich polieren lassen, was für die Innenwandung der Form notwendig ist. Röhren oder Stäbe aus flüssigem Eisen ähnlich wie die aus Blei durch Pressen herzustellen, wurde schon einmal vorgeschlagen,** doch konnte gerade das feuer-

festen Material für das Mundstück nicht angegeben werden.

Der Einguß des Metalls in das Rohr R geschieht mittels Gußpfanne mit Stopfen. Vor Beginn des Gusses wird die Form samt Aufsatz gut angeheizt; während desselben bleibt die notwendige Temperatur durch die Wärme des zufließenden Metalles und infolge der geringen Wärmeleitfähigkeit des Formmaterials von selbst erhalten. Die vertikal stehende Form wird durch Halslager gestützt und ruht auf einem oberen und unteren Lager L von größerem Durchmesser, um jede Schwankung zu verhüten. Die rotierenden Teile der leeren Form werden ausbalanciert. Die Umdrehungszahl beträgt 600 in der Minute, wenn ein Rohr von 150 mm Durchmesser gegossen wird.

Die verlangten Rohrlängen werden erhalten, indem das Rohrende außerhalb der Form von einer rotierenden, in der Höhe verstellbaren Vorrichtung gehalten und mittels Säge abgeschnitten wird. Das Verfahren soll vollkommen dichte und fehlerfreie Rohrwandungen ergeben.

Fr. Schraml.

* „Stahl und Eisen“ 1904 Nr. 13 S. 795.
 ** „Stahl und Eisen“ 1896 Nr. 12 S. 473.

Der Etat der Königlich Preussischen Eisenbahnverwaltung für das Etatsjahr 1906.

Aus dem Etat für 1906 teilen wir folgendes mit:

I. Einnahmen.

	Betrag für das Etatsjahr 1906 <i>ℳ</i>	Der vorige Etat setzt aus <i>ℳ</i>	Mithin für 1906 mehr oder weniger <i>ℳ</i>
Ordentliche Einnahmen.			
Vom Staat verwaltete Bahnen:			
1. Aus dem Personen- und Gepäckverkehr	481 775 000	446 335 000	+ 35 440 000
2. Aus dem Güterverkehr	1 146 560 000	1 073 600 000	+ 72 960 000
3. Für Ueberlassung von Bahnanlagen und für Leistungen zugunsten Dritter	31 568 000	28 500 000	+ 3 068 000
4. Für Ueberlassung von Betriebsmitteln	17 879 000	16 750 000	+ 1 129 000
5. Erträge und Veräußerungen	36 500 000	34 612 000	+ 1 888 000
6. Verschiedene Einnahmen	18 529 000	18 320 000	+ 209 000
	1 732 811 000	1 618 117 000	+ 114 694 000
Anteil Badens an den Betriebsausgaben	1 962 000	1 854 000	+ 108 000
Anteil an der Bruttoeinnahme und Beitrag des Reichs zu den Ausgaben der Wilhelmshaven-Oldenburger Bahn	1 048 628	887 507	+ 161 121
Anteil an den Erträgen von Privateisenbahnen	45 575	45 355	+ 220
Sonstige Einnahmen	520 000	450 000	+ 70 000
	1 736 387 203	1 621 353 862	+ 115 033 341
Außerordentliche Einnahmen.			
Beiträge Dritter zu einmal. und außerordentl. Ausgaben	4 481 000	4 016 000	+ 465 000
Summe	1 740 868 203	1 625 369 862	+ 115 498 341

II. Dauernde Ausgaben.

Vom Staat verwaltete Bahnen	1 048 976 300	983 439 300	+ 65 537 000
Anteil Hessens	14 593 000	13 536 000	+ 1 057 000
Anteil Badens	3 072 000	2 924 000	+ 148 000
Für Wilhelmshaven-Oldenburger Bahn	256 800	50 800	+ 206 000
Zinsen und Tilgungsbeträge	3 153 000	3 153 000	—
Ministerialabteilungen	2 069 330	1 937 414	+ 131 916
Dispositionsbesoldungen usw.	500 000	570 000	— 70 000
Summe der dauernden Ausgaben	1 072 620 430	1 005 610 514	+ 67 009 916

III. Einmalige und außerordentliche Ausgaben.

Die Ausgaben für Um- und Neubauten verteilen sich auf die einzelnen Direktionsbezirke wie folgt:

Altona	4 875 000 <i>ℳ</i>	Essen	6 774 000 <i>ℳ</i>	Posen	1 150 000 <i>ℳ</i>
Berlin	8 915 000 "	Frankfurt a. M.	3 397 200 "	St. Joh.-Saarbr.	1 350 000 "
Breslau	4 380 000 "	Halle	7 843 000 "	Stettin	1 760 000 "
Bromberg	450 000 "	Hannover	2 222 000 "		76 678 200 <i>ℳ</i>
Cassel	2 525 000 "	Kattowitz	2 217 000 "	Zentralfonds	69 500 000 "
Cöln	9 956 000 "	Königsberg	950 000 "		146 178 200 <i>ℳ</i>
Danzig	1 750 000 "	Magdeburg	1 813 000 "	Dauernde Ausg.	1 072 620 430 "
Elberfeld	6 080 000 "	Mainz	3 300 000 "	Sa. aller Ausgab.	1 218 798 630 <i>ℳ</i>
Erfurt	2 871 000 "	Münster	2 100 000 "		

IV. Abschluß.

	Betrag für das Etatsjahr 1906 <i>ℳ</i>	Der vorige Etat setzt aus <i>ℳ</i>	Mithin für 1906 mehr oder weniger <i>ℳ</i>
Ordinarium. Die ordentlichen Einnahmen betragen	1 736 387 203	1 621 353 862	+ 115 033 341
Die ordentlichen Ausgaben betragen	1 072 620 430	1 005 610 514	+ 67 009 916
Ueberschuß im Ordinarium	663 766 773	615 743 348	+ 48 023 425
Extraordinarium. Die außerordentlichen Ein- nahmen betragen	4 481 000	4 016 000	+ 465 000
Die einmaligen u. außerordentl. Ausgaben betragen	146 178 200	115 071 300	+ 31 106 900
Mithin Zuschuß	141 697 200	111 055 300	+ 30 641 900
Bleibt Ueberschuß	522 069 573	504 688 048	+ 17 381 525

V. Nachweisung der Betriebslängen der vom Staate verwalteten Bahnen.

Bezirk der Eisenbahndirektion	Vollspürige Eisenbahnen		Schmalspürige Eisenbahnen am Ende des Jahres km
	Nach dem Etat f. 1906 am Ende des Jahres km	Hervon sind Neben- bahnen km	
Altona	1 902,48	—	—
Berlin	577,98	—	—
Breslau	2 087,62	—	—
Bromberg	1 858,23	—	—
Cassel	1 782,40	—	—
Cöln	1 495,87	—	—
Danzig	2 372,48	—	—
Elberfeld	1 201,05	—	—
Erfurt	1 724,70	—	75,85
Essen a. d. Ruhr	1 082,35	—	—
Frankfurt a. Main	1 782,75	13 710,24	—
Halle a. d. Saale	1 984,70	—	—
Hannover	1 999,94	—	—
Kattowitz	1 371,16	—	164,77
Königsberg i. Pr.	2 429,32	—	—
Magdeburg	1 741,33	—	—
Mainz	1 095,99	—	—
Münster i. W.	1 449,48	—	—
Posen	2 120,66	—	—
St. Joh.-Saarbr.	1 045,31	—	—
Stettin	2 066,91	—	—
Zusammen	35 172,71	—	240,62
Davon besitzt:			
Preußen	33 887,28	—	—
Hessen	1 246,65	—	—
Baden	38,78	—	—
Außerdem steht unter oldenburgischer Ver- waltung die Preußen- gehörige Wilhelms- haven - Oldenburger Eisenbahn	52,38	—	—

VI. Aus den Erläuterungen zu den Betriebsausgaben.

Zu den Geleisumbauten sowie zu den notwendigen Einzelauswechselungen sind erforderlich:

1. Schienen: 207 000 t durchschn. zu 117 <i>ℳ</i> , rund	<i>ℳ</i>	<i>ℳ</i>
2. Kleinseisenzeug: 90 100 t durchschnittlich zu 163,73 <i>ℳ</i> , rund	—	24219000
3. Weichen, einschließlich Herz- und Kreuzungsstücke:		
a) 7600 Stück Zungenvorrichtungen zu 430 <i>ℳ</i>	3268000	—
b) 6000 Stück Stellblöcke zu 25 <i>ℳ</i>	150000	—
c) 10 800 Stück Herz- und Kreuzungsstücke zu 190 <i>ℳ</i>	2052000	—
d) für das Kleinseisenzeug zu den Weichen u. sonstige Weichen- teile	2436000	—
	—	7906000
4. Schwellen:		
a) 2 841 000 Stück hölzerne Bahn- schwellen, durchschnittlich zu 4 <i>ℳ</i> 56,92 <i>ℳ</i> , rund	12981000	—
b) 440 000 m hölzerne Weichen- schwellen, durchschnittlich zu 2,70 <i>ℳ</i> , rund	1188000	—
c) 115 900 t eiserne Schwellen zu Geleisen und Weichen, durch- schnittlich zu 108 <i>ℳ</i> , rund	12517000	—
	—	26686000
	—	73563000

Gegen die wirkliche Ausgabe für die Erneuerung des Oberbaues im Jahre 1904 stellt sich die vorstehende Veranschlagung um rund 9 630 000 *ℳ* höher.

Die Länge der mit neuem Material in zusammenhängenden Strecken umzubauenden Geleise übersteigt die Länge der im Jahre 1904

mit solchem Material umgebauten Geleise um rund 184 km (8,40 %). Das Mehr entfällt vorwiegend auf die Geleiserneuerung mit dem auf den wichtigeren, von Schnellzügen befahrenen oder sonst stark belasteten Strecken eingeführten schweren Oberbau. Ebenso wie beim Geleisumbau, stellte sich auch bei der Einzelauswechslung unter Berücksichtigung der aufkommenden und der in den Beständen vorhandenen brauchbaren Materialien das Bedürfnis an neuem Material höher als im Etatsjahre 1904. Außerdem mußten die inzwischen eingetretenen Preisveränderungen berücksichtigt werden.

Bei den voranschlagten Durchschnittspreisen für die Oberbaumaterialien sind außer den Grundpreisen und Nebenkosten auch die Preise der in das Etatsjahr 1906 zu übernehmenden Bestände berücksichtigt, also die voraussichtlichen Buchpreise für 1906 angesetzt.

Im einzelnen beträgt der Bedarf gegen die wirklichen Ergebnisse des Jahres 1904:

a) für Schienen mehr rund . . .	1 784 000 ₰
b) „ Kleinisenzeug mehr rund . . .	2 732 000 „
c) „ Weichen mehr rund . . .	1 269 000 „
d) „ Schwellen mehr rund . . .	3 845 000 „
	9 630 000 ₰

Der Grundpreis der Schienen ist entsprechend dem bestehenden Lieferungsvertrage angenommen. Der Durchschnittspreis stellt sich für die Tonne um 83 $\frac{3}{4}$ höher, als der rechnermäßige Preis der Schienen im Jahre 1904, was, auf den Umfang der Beschaffungen dieses Jahres bezogen, einem Mehrbetrage bei der Veranschlagung von rund 160 000 ₰ entspricht. Infolge des größeren Umfangs der Erneuerung entsteht eine Mehrausgabe von rund 1 624 000 ₰. Der Durchschnittspreis des Kleinisenzeugs ist um 13,41 ₰ für die Tonne höher angesetzt worden, wodurch sich eine Mehrausgabe von rund 1 072 000 ₰ ergibt. Für den aus dem größeren Umfang der Erneuerung erwachsenden Mehrbedarf an Kleinisenzeug ist eine weitere Mehrausgabe von rund 1 660 000 ₰ vorgesehen. Bei den Weichen ergibt sich aus der Veränderung der Preise eine Mehr-

ausgabe von rund 412 000 ₰, während aus dem größeren Bedarf an Weichenmaterialien eine solche in Höhe von rund 857 000 ₰ erwächst. Bei den hölzernen Schwellen sind die Preise für die verschiedenen Arten nach Maßgabe der Verdinderungsergebnisse veranschlagt. Die danach ermittelten Durchschnittspreise stellen sich für die Bahnschwellen um 22,06 $\frac{3}{4}$ für das Stück und für die Weichenschwellen um 10,5 $\frac{3}{4}$ f. d. Meter höher als die Durchschnittspreise des Jahres 1904. Der Grundpreis der eisernen Schwellen ist entsprechend dem bestehenden Lieferungsvertrage angenommen. Der Durchschnittspreis ist um 63 $\frac{3}{4}$ f. d. Tonne höher als der für 1904. Hierdurch entsteht im ganzen eine Mehrausgabe von rund 615 000 ₰, während für die umfangreichere Erneuerung ein Mehrbetrag von 3 230 000 ₰ erforderlich ist. Für die Veranschlagung des Bettungsmaterials waren die Erweiterung des Bahnnetzes und die Vermehrung der Geleise auf den älteren Betriebsstrecken, ferner der größere Umfang der Geleiserneuerung und die eingetretene Erhöhung des Durchschnittspreises in Betracht zu ziehen. Die Verbesserung der Bettung durch eine ausgedehnte Verwendung von gesiebttem Kies und namentlich von Steinschlag ist, wie in den Vorjahren, auch für das Veranschlagungsjahr in Aussicht genommen. Der Gesamtbedarf an Bettungsmaterial für die Unterhaltung und Erneuerung der Geleise und Weichen ist zu rund 4 384 000 cbm ermittelt.

Die Kosten für die Beschaffung ganzer Fahrzeuge sind im einzelnen wie folgt veranschlagt:

570 Stück Lokomotiven verschiedener Gattung = 34 000 000 ₰; 750 Stück Personenwagen verschiedener Gattung = 12 300 000 ₰; 8000 Gepäck- und Güterwagen verschiedener Gattung = 23 700 000 ₰. Die Gesamtkosten im Betrage von 70 000 000 ₰ übersteigen die wirkliche Ausgabe des Jahres 1904 um rund 589 000 ₰. Diese Mehrausgabe findet in der größeren Anzahl der zu beschaffenden Fahrzeuge und in der Erhöhung der Beschaffungspreise ihre Begründung.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

8. Januar 1906. Kl. 1a, K 28 239. Siebanlage, bei welcher über- und hintereinander frei zugänglich angeordnete, in der Längsrichtung schwingende Rinnen mit Siobeinsätzen versehen sind. Eugen Kreiß, Hamburg, Papenstraße 34.

Kl. 1b, M 27 832. Hufeisenmagnet zum Auslesen magnetischer Stoffe aus Haufwerk und dergleichen von Hand. Konrad Mangold, Stuttgart, Nikolausstr. 3.

Kl. 7a, C 12 072. Walzwerk zum Walzen von Fassonstücken von wechselnder Breite und Dicke mittels segmentförmiger Walzen. Fritz Wilh. Clever, Haspe i. W.

Kl. 24f, F 19 711. Roststab mit auswechselbaren Köpfen. Addison Calvin Fletcher, New York, V. St. A.; Vertr.: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering u. E. Peitz, Patent-Anwälte, Berlin SW. 68.

Kl. 49e, S 18 496. Antrieb für Dampftreibapparate hydraulischer Arbeitsmaschinen. H. Sack, Rath b. Düsseldorf.

11. Januar 1906. Kl. 7a, W 23 063. Sicherheitsbrechkopf für Walzwerke und ähnliche Maschinen mit ausweichenden Keilen. Wilhelm Wallach, Sosnowice,

Russisch-Polen; Vertr.: Joh. Scheibner, Patent-Anwalt, Gleiwitz.

Kl. 7 d, L 20 290. Selbsttätig wirkende Abschneidevorrichtung an Geradericht- und Abschneidemaschinen für Draht- und Metallstäbe. Hugo Laible, Reutlingen, Württemberg.

Kl. 21 h, A 12 328. Einrichtung an elektrischen Schweißapparaten zum Stumpfschweißen von Metallstäben u. dergl. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin.

Kl. 24 h, V 6021. Vorrichtung zur Regelung der seitlichen Brennstoffschichthöhe bei Kettenrostfeuerungen. Otto Vent, Dresden, Marienallee 1.

Kl. 31 a, R 20 495. Schmelzofen mit Luftzuführung sowohl unter den Rost als auch in die Verbrennungsgase. Louis Rousseau, Argenteuil, Frankr.; Vertr.: Arpad Bauer, Patent-Anwalt, Berlin N 24.

Kl. 80 a, Z 4393. Vorrichtung zum gleichzeitigen Zerkleinern von mehreren nebeneinander die Presse verlassenden Brikettriangelsträngen zwecks Herstellung von Industrierüfelbriketts. Zechau - Kriebitzscher Kohlenwerke Glückauf Akt.-Ges., Zechau bei Rositz.

15. Januar 1906. Kl. 18 a, K 27 884. Doppelter Gichtverschluß mit Langenschen Glocken für Schachtöfen, bei welchem beide Glocken in eine gemeinsame Wasserrinne eintauchen. Ludwig Koch, Sieghütte bei Siegen.

Kl. 18 c, W 22 945. Kratzenband mit an den Spitzen nach dem Einsetzen gehärteten Zähnen nebst Verfahren und Vorrichtung zum Härten. Firma Peter Wolters, Mettmann.

Kl. 19 a, T 10 476. Schienenstoßverbindung mit unmittelbarer Unterstützung der Schienenenden durch einen auf inneren Ansätzen der unteren Laschenchenkel ruhenden Doppelkeil nach Patent 152 176; Zusatz zum Patent 152 176. Heinrich Thevis, Aachen, Lousbergstr. 18.

Kl. 31 c, D 15 526. Gießwagen mit von dem Königsstock getragenen und um diesen drehbarem Gestell. Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Bechem & Keetman, Duisburg.

Kl. 49 e, B 40 158. Fallwerk. Eduard Zickwolf und Fa. Gerl. Breitenbach, Siegen.

Kl. 49 f, K 28 854. Schmiedefeuer mit Gasfangglocke zum Auffangen der überschüssigen Gase. Engelbert Klein, Dortmund, Silberstr. 26.

Kl. 49 f, Sch 23 089. Richtmaschine mit einer Gruppe von Unterrollen und einer zugehörigen Gruppe von Oberrollen. A. Schwarze, Dortmund, Sonnenstr. 140.

Kl. 49 h, R 20 816. Vorrichtung zum Aufwickeln von Rundeisen und dergl. zur Herstellung von Kettengliedern u. dergl.; Zus. z. Pat. 160 080. Julius Raffloer, Düsseldorf, Rethelstr. 8.

Gebrauchsmustereintragungen.

8. Januar 1906. Kl. 18 a, Nr. 267 497. Chargiermaschine für Martinöfen mit hochgelagerten doppelarmigen Doppelbalancier, an dessen vorderen Enden vermittels Flügelstangen ein, eine Chargiermulde tragender Schwengel aufgehängt ist. Akt.-Ges. Lauchhammer, Lauchhammer.

15. Januar 1906. Kl. 1 b, Nr. 267 585. Elektromagnetische Vorrichtung zum Trennen von magnetischem aus unmagnetischem Material mit Vertikal-magneten aus wechselseitig kippender Materialschale. Ella Hertel, Kattowitz O.-S.

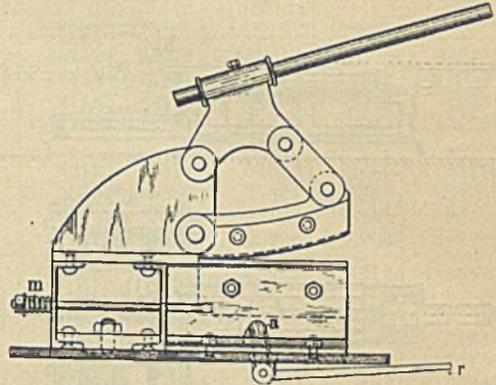
22. Januar 1906. Kl. 10 a, Nr. 267 888. Windwerk zum Hochziehen der Koksofen tür, bei welchem ein gegen das Kabel wirkendes Exzenter die Ofentür von der Kopf wand abdrückt. F. G. L. Meyer, Bochum, Wiemelhauserstr. 38.

Kl. 10 a, Nr. 267 889. Windwerk zum Anheben der Koksofen tür, mit einem Ausleger zum Abdrücken des Kabels mit der Tür von der Kopf wand des Ofens. F. G. L. Meyer, Bochum, Wiemelhauserstr. 38.

Deutsche Reichspatente.

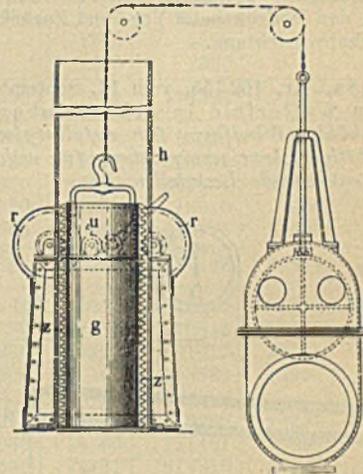
Kl. 49 b, Nr. 163 261, vom 14. Dezember 1902. Bruno Wesselmann in Groß-Lichterfelde-Ost. *Durch Hand, Druckluft, Dampf oder dergl. betriebene Schere mit gleichbleibendem Messerwinkel, deren Obermesser mittels eines Gelenkvierecks niedergeschwungen wird.*

Bei dieser Schere soll ein ziehender Schnitt dadurch erzielt werden, daß das Untermesser verschieb-



bar gelagert ist und durch einen Winkelhebel *a r* geradlinig verschoben werden kann. Dieser Hebel wird durch den Fuß des Arbeiters oder sonstwie gleichzeitig mit dem Obermesser niederbewegt. Feder *m* zieht das Untermesser nach dem Freigeben des Hebels in seine Anfangsstellung wieder zurück.

Kl. 18 a, Nr. 162 605, vom 10. Juni 1904. Heinrich Horlohé in Ruhrort-Stockum. *Vorrichtung zum Heben und Senken von durch ein Gegengewicht ausgeglichenen Gas- und Windschiebern an Hochöfen und Winderhitzern.*



Das Gegengewicht *g* für den Gas- und Windschieber ist in einem vom Schiebergehäuse unabhängigen Hebebockgehäuse *h* untergebracht. In diesem wird es mittels seitlich an ihm angebrachter Führungen geführt und durch Zahnstangen *z* und einen doppelten Räderantrieb *u r* gehoben und gesenkt.

Kl. 7 a, Nr. 163 312, vom 5. Juni 1904. Otto Heer in Düsseldorf. *Schrägwalzwerk zur Herstellung nahtloser Röhren aus zylindrischen Blöcken.*

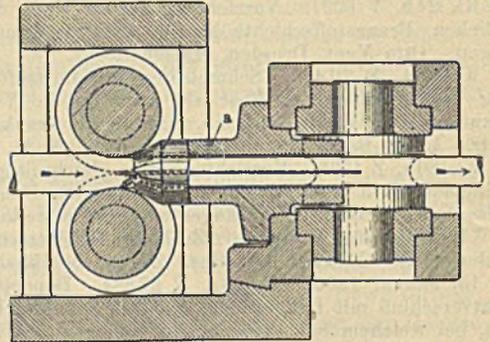
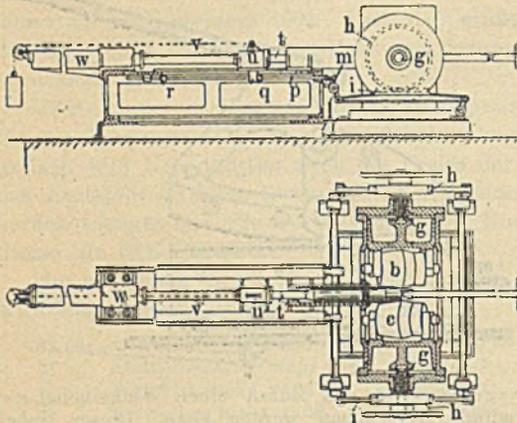
Beim Walzen von Röhren nach dem Schrägwalzverfahren findet bekanntlich infolge der eigen-

tümlichen Wirkung der Walzen auf die Umfangs-schicht des massiven Metallzylinders ein Abdrängen seiner mittleren Schichten nach außen und damit eine Lockerung des Materials statt, welche so weit gesteigert wird, daß inmitten des Werkstückes ein seiner Längs-achse nach verlaufender Hohlraum entsteht, der durch den Dorn den beabsichtigten erweiterten Durchmesser erhält. Um dieses Lockern des Gefüges zu Beginn des Walzens noch zu steigern und damit dem Dorn das erste Eindringen in das Material zu erleichtern, werden die Schrägwalzen bei Beginn des Auswalzens

wandung Thermostrome, die vom Galvanometer angezeigt und benutzt werden können, ein elektrisches Läutewerk in Gang treten zu lassen.

Kl. 7a, Nr. 162 870, vom 3. Februar 1903
W. Tafel in Nürnberg. *Führungsvorrichtung für Walzwerke mit hintereinander geschalteten Walzen.*

Bei Walzwerken mit hintereinander geschalteten Walzen macht das Durchdrücken des Werkstückes



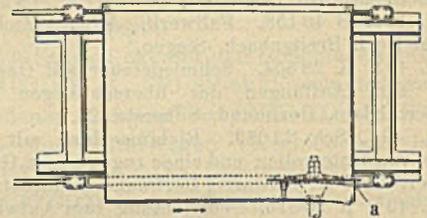
durch das, insbesondere bei kleineren Querschnitten, leicht eintretende seitliche Ausweichen desselben häufig Schwierigkeiten. Um diese Durchbiegungen unmöglich zu machen, sind zwischen den Walzen hülsenförmige Abstreifmeißel *a* angeordnet, deren Bohrung ungefähr dem Querschnitt des Werkstückes entspricht.

einander genähert und dann im weiteren Verlauf selbsttätig durch das Vorbewegen der Vorschubvorrichtung für das Werkstück auf die normale Entfernung voneinander gebracht. Die Schrägwalze *b* und *c* werden durch Schraubenspindeln *g* eingestellt, welche Zahnräder *h* tragen, in die Zahnstangen *i* eingreifen. Diese sind schwingbar gelagert und durch einen Hebel *l* mit der Vorschubvorrichtung *t u v w* für das Werkstück *a* verbunden. Anschläge *r* und *q* auf der Stange *p* bewirken das Vor- und Zurück-schrauben der Walzen beim Vor- und Zurückbeweger der Vorschubvorrichtung.

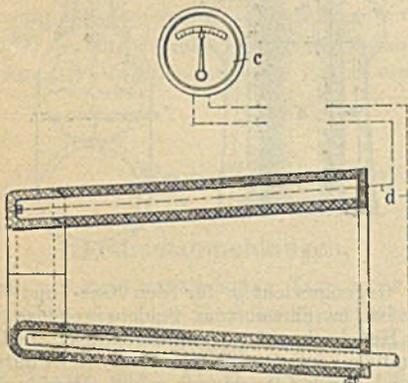
Kl. 49b, Nr. 162 900, vom 24. Juni 1903.
Edwin William Lewis und John Simon Unger in Munhall (Penns., V. St. A.). *Verfahren zur Herstellung von einseitig gehärteten Panzerplatten.*

Die Platten werden auf der Beschußseite in üblicher Weise zementiert, dann, wenn erforderlich, gebogen oder dergl., nun wieder erhitzt und mit Wasser

Kl. 18a, Nr. 162 755, vom 14. September 1904
Hermann Katterfeld in Jekaterinburg, Ruß-land. *Gekühlte Windform für metallurgische Öfen mit selbsttätiger Anzeigevorrichtung für während des Betriebes entstehende Leckstellen.*



abgelöscht. Nun erst wird die Platte auf die richtigen Abmessungen gebracht und zwar mittels einer sehr schnell umlaufenden weichen Stahlscheibe *a*. Um ein Einklemmen der Schneidscheibe zu verhüten, empfiehlt es sich, das abgeschnittene Stück der Platte an seiner inneren oberen Kante mit Wasser zu besprengen; hierdurch wird es von dem Werkzeug fort nach außen gebogen.



Kl. 31c, Nr. 163 389, vom 31. Dezember 1903.
G. M. Pfaff in Kaiserslautern. *Verfahren zur Herstellung einer Isolierschicht auf Metallkernen und -Formen.*

Der dem Feuer ausgesetzte Teil der Windform besteht aus zwei ein Thermoelement bildenden Metallen, z. B. Kupfer und Nickel. Von beiden Metallen führen isolierte Kupferdrähte *d* zu einem empfindlichen Galvanometer *c*. Im Falle des Leckwerdens der Form entstehen durch die Abkühlung der äußeren Form-

Um das Anbrennen der Formen und Kerne zu verhüten, sollen dieselben dadurch mit einer Isolierschicht versehen werden, daß sie vor dem Gebrauch einem Glühprozeß unterworfen werden, der in starkem Erhitzen und plötzlichem Abkühlen der Metallformen und -Kerne besteht. Hierdurch bildet sich eine dünne Schicht von Metalloxyd, sog. Glühzunder, die, da sie vollkommen gleichmäßig das betreffende Stück bedeckt, ein Anbrennen des Gusses verhindert. Auf diese Weise hergestellte Schrauben oder Muttern lassen sich ohne Schwierigkeit heraus- bzw. abschrauben.

Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im Dezember 1905
und im ganzen Jahre 1905.

	Bezirke	Anzahl der Werke im Berichts- Monat	Erzeugung			Erzeugung	
			im Nov. 1905	im Dez. 1905	vom 1. Jan. bis 31. Dez. 1905	im Dez. 1904	vom 1. Jan. bis 31. Dez. 1904
			Tonnen	Tonnen	Tonnen	Tonnen	Tonnen
Gießerei-Roheisen und Guss- waren I. Schmelzung	Rheinland-Westfalen	12	83297	94078	890811	70309	865198
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	17185	16921	177176	16246	180804
	Schlesien	6	9143	8165	94350	8279	79229
	Pommern	1	13500	12285	154660	12944	138286
	Königreich Sachsen	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig	2	5312	5017	54327	3689	41392
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	2340	2380	27861	2756	32055
	Saarbezirk	10	6800	7049	83187	6983	80423
	Lothringen und Luxemburg		31923	30938	423296	50006	448212
		Gießerei-Roheisen Sa.	—	169500	176833	1905668	171212
Bessemer-Roheisen (saures Verfahren)	Rheinland-Westfalen	3	22597	22226	263473	20106	237385
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	2893	3794	37562	1720	31639
	Schlesien	2	3089	4953	47642	4521	54438
	Hannover und Braunschweig	1	6560	7460	76560	5780	69244
		Bessemer-Roheisen Sa.	—	35139	38433	425237	32133
Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Rheinland-Westfalen	10	268569	272113	2867506	225065	2513020
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	—	—	3	940	5178
	Schlesien	3	21660	23710	258574	19494	241669
	Hannover und Braunschweig	1	20506	22095	240073	19772	236999
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	12700	10100	133380	10200	115573
	Saarbezirk	20	62890	67382	731123	49417	672347
	Lothringen und Luxemburg		249998	257933	2884226	217770	2605261
	Thomas-Roheisen Sa.	—	636323	653333	7114885	542658	6390047
Stahl- u. Spiegeleisen (einschl. Ferronickel, Percolinium usw.)	Rheinland-Westfalen	6	32714	36518	329822	38725	350593
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	25881	28962	282851	16375	189779
	Schlesien	4	10104	9609	98112	5147	83761
	Pommern	1	—	1220	1220	—	6325
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	—	1200	2330	—	5892
	Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.	—	68699	77509	714335	60247	636350
Puddel-Roheisen (ohne Spiegeleisen)	Rheinland-Westfalen	—	1705	1109	25028	142	49625
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	21721	19812	213051	19373	179632
	Schlesien	7	29970	29459	362334	32944	364910
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	1020	2500	13910	900	10670
	Lothringen und Luxemburg	9	23923	30096	213175	11585	214402
		Puddel-Roheisen Sa.	—	78339	82976	827498	64944
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen	—	408882	426044	4376640	354347	4015821
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	67680	69489	710643	54660	587032
	Schlesien	—	73966	75896	861012	70385	824007
	Pommern	—	13500	13505	155880	12944	144611
	Königreich Sachsen	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig	—	32378	34572	370960	29241	347635
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	16060	16180	177481	13856	164190
	Saarbezirk	—	69690	74431	814310	56400	752770
	Lothringen und Luxemburg	—	305844	318967	3520697	279361	3267875
		Gesamt-Erzeugung Sa.	—	998000	1029084	10987623	871194
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roheisen	—	169500	176833	1905668	171212	1865599
	Bessemer-Roheisen	—	35139	38433	425237	32133	392706
	Thomas-Roheisen	—	636323	653333	7114885	542658	6390047
	Stahleisen und Spiegeleisen	—	68699	77509	714335	60247	636350
	Puddel-Roheisen	—	78339	82976	827498	64944	819239
		Gesamt-Erzeugung Sa.	—	988000	1029084	10987623	871194

Verteilung der deutschen Roheisenerzeugung auf die einzelnen Bezirke.

	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland		Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau		Schlesien		Pommern		Hannover und Braunschweig		Bayern, Württemberg und Thüringen		Saarbezirk		Lothringen und Luxemburg	
	1904 %	1905 %	1904 %	1905 %	1904 %	1905 %	1904 %	1905 %	1904 %	1905 %	1904 %	1905 %	1904 %	1905 %	1904 %	1905 %
Gießerei-Roheisen	46,4	46,6	9,7	9,3	4,3	5	7,4	8,1	2,2	2,9	1,7	1,5	4,3	4,4	24	22,2
Bessemer-Roheis.	60,4	62	8,1	8,8	13,9	11,2	—	—	17,6	18	—	—	—	—	—	—
Thomas-Roheisen	39,3	43,3	0,1	0,0	3,8	3,6	—	—	3,7	3,4	1,8	1,9	10,5	10,3	40,8	40,5
Stahl- und Spiegel-eisen	55,1	46,2	29,8	39,6	13,2	13,7	1	0,2	—	—	0,9	0,3	—	—	—	—
Puddel-Roheisen	6,1	3	21,9	25,8	44,5	43,8	—	—	—	—	1,3	1,7	—	—	26,2	25,7
Gesamte Roheisenproduktion . . .	39,8	39,8	5,8	6,5	8,2	7,9	1,4	1,4	3,4	3,4	1,6	1,6	7,5	7,4	32,3	32

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Society of Chemical Industry.

Auf dem Oktober-Meeting der Society of Chemical Industry zu Birmingham hielt Th. Turner einen Vortrag* über

die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Schlacken,

dem nachstehendes entnommen ist:

Das Gesamtgewicht der jährlich bei der Erzeugung von Eisen, Blei, Kupfer, Nickel und anderen Metallen fallenden Schlacke übersteigt 100 000 000 t und ist es da wohl angezeigt, daß, was auch namentlich in den letzten Jahren geschah, die Wissenschaft sich mit diesem Abfallprodukt befaßt.

Eine zugleich vollständige und zutreffende Definition für Schlacken gibt es nicht. Der Chemiker teilt die Schlacken in Silikat- und Nichtsilikatschlacken, von denen jedoch nur erstere im vorliegenden Fall behandelt werden sollen. In physikalischer Hinsicht erstrecken sich die Untersuchungen auf die Schlacken, bei oder über ihrem Schmelzpunkt, und auf die erstarrten Schlacken. Für industrielle Zwecke, z. B. als Schottermaterial, zum Bau von Mauern und Dämmen, für Filterbassins, zur Darstellung von Schlackenwolle, u. a. dienen Schlacken mit rund 40 % Kieselsäure, 40 % Kalk und 20 % Tonerde. Schlacken, welche unter 33 % Kieselsäure oder 14 % Tonerde oder auch über 45 % Kalk nebst Magnesia enthalten, sind für genannte Zwecke unbrauchbar, weil zu wenig widerstandsfähig. Auf letztere Eigenschaft wirkt die Anwesenheit von Magnesia in mäßiger Menge günstig ein. Was die Kristallisation betrifft, so neigen hierzu am meisten Schlacken, die verhältnismäßig reich an Eisenoxydul sind, sowie solche, die 33 bis 50 v. H. Gewichtsteile Kieselsäure enthalten, wohingegen kalk- und tonerdereiche, besonders Hochofenschlacken, gewöhnlich mikrokristallinisch oder steinig sind. Bisweilen bilden Schlacken mit über 40 % Kalk lange Prismen oder Nadeln, welche an der Luft in wenigen Stunden zu Pulver zerfallen. Von den Eigenschaften der Schlacken bei hohen Temperaturen interessieren uns ihre Schmelzbarkeit, Bildungstemperatur und Dünnflüssigkeit. Erstere behandelt die Boudouardsche Arbeit „Versuche über die Schmelzbarkeit der Hochofenschlacken“.** Versuche, die während der letzten

zwei Jahre an der Universität zu Birmingham ausgeführt wurden, bringen den Redner zu der Ansicht, daß die Schmelzbarkeit die charakteristischste und wichtigste physikalische Eigenschaft der Schlacken ist, daß jedoch Silikatschlacken dadurch ausgezeichnet sind, daß sie keinen bestimmten Schmelzpunkt besitzen, wie weiter unten ausgeführt ist.

Ueber die Konstitution einer typischen Schlacke existieren drei Ansichten:

1. Schlacken bestehen aus einem oder mehreren chemischen Bestandteilen, welche, wenn auch in flüssigem Zustand innig vermischt, ihre besonderen Eigentümlichkeiten wahren und beim Abkühlen in denselben Verbindungen auskristallisieren, in denen sie in der flüssigen Masse vorkommen. Es ist dies die ältere Ansicht und die Grundlage für die Einteilung der Schlacken.

2. Schlacken sind entweder vollständig oder größtenteils eutektische Gemenge, und sollen demnach bestimmte Schmelzpunkte besitzen bzw. in den Abkühlungskurven deutliche Haltepunkte aufweisen.

3. Flüssige Schlacken sind Lösungen von gewissen Oxyden oder anderen Körpern in schmelzbaren Silikaten. Ihre Konstitution läßt sich gewöhnlich nicht durch einfache chemische Formeln ausdrücken. Die Zusammensetzung hängt von dem thermischen und chemischen Gleichgewicht ab, das nötig ist, um den verlangten Charakter des Erzeugnisses hervorzubringen. Gegenwärtig hat die letzte Ansicht die meisten Anhänger.

Um die Abkühlungsverhältnisse der Schlacken zu studieren, wurden im Juni 1903 auf den Hickmans-Hochöfen zu Spring Vale, Bilston, interessante Versuche angestellt. Etwa 6 t Hochofenschlacke wurden in eine zuvor gereinigte Gießpfanne abgestochen, wobei darauf Bedacht genommen wurde, daß die Schlacke möglichst warm, dünnflüssig und gleichmäßig war. Nach vier Tagen wurde die Pfanne gekippt und der noch warme Inhalt vorsichtig auseinandergebrochen. Ein Vertikalschnitt durch die Blockmitte ergab verschiedene Unterschiede in Farbe und Bruchaussehen (vergl. Abb.); der äußere Rand, welcher am raschesten erstarrte, war heller und glasiger, während von dem Mittelstück der untere Teil ein graues, hellblau geflecktes Aussehen hatte und der ohne Zweifel am längsten flüssige obere Teil A gleichmäßig weiß war. Von den verschiedenen Stellen wurden sechs Proben genommen und zwar:

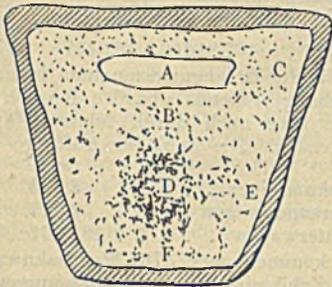
Wahrscheinliche Reihenfolge der Erstarrung	1	2	3	4	5	6
Bezeichnung	E	C	F	D	B	A

* „Journal of the Society of Chemical Industry“, 30. Nov. 1905 S. 1142—1149.

** Vergl. „Stahl u. Eisen“ 1905, Nr. 23 S. 1351—1356.

Die Erstarrungszeiten der Proben 1 und 2 liegen wohl sehr nahe beieinander, auch 3 dürfte nicht sehr entfernt davon sein, doch verlossen wahrscheinlich mehrere Stunden zwischen den einzelnen Vorgängen. Die chemische Untersuchung ergab:

	Durchschnittl. Zusammensetzung	Proben der Erstarrung nach geordnet					
		1	2	3	4	5	6
	%	%	%	%	%	%	%
SiO ₂ . .	29,81	30,10	30,24	29,35	29,30	28,74	31,16
Al ₂ O ₃ . .	19,94	19,46	19,81	21,60	20,30	21,03	18,91
CaO . .	40,31	40,39	39,89	40,36	39,97	39,57	41,69
MgO . .	2,95	2,97	7,94	2,91	2,79	2,82	3,28
CaS . .	6,92	7,04	7,11	7,32	7,83	7,71	4,56
	99,93	99,96	99,99	100,10	100,19	99,87	99,60



erner Spuren von FeO und MnO. Der Gesamt-Kalk- und Schwefelgehalt sowie das Sauerstoff-Verhältnis stellen sich folgendermaßen:

	Durchschnitt	1	2	3	4	5	6
Gesamt-CaO	45,69	45,86	45,42	46,06	46,06	45,56	45,23
Schwefel	3,08	3,13	3,16	3,26	3,48	3,43	2,03
Sauerstoff-Verhältnis	0,72	0,73	0,73	0,70	0,70	0,68	0,75

Darstellen lassen sich die sämtlichen Proben durch die Formeln 2 CaO . SiO₂ und 3 CaO . SiO₂. Nachstehende Tabellen vergegenwärtigen die relativen Schwankungen für 100 Gewichtsteile eines jeden Konstituenten:

	Zunahme						Abnahme					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
SiO ₂ . .	1,0	1,5	—	—	—	4,5	—	—	1,5	1,7	3,6	—
Al ₂ O ₃ . .	—	—	1,1	1,5	5,5	—	2,5	0,7	—	—	—	5,2
CaO . .	0,2	—	0,1	—	—	3,5	—	1,1	—	0,9	1,9	—
MgO . .	0,1	—	—	—	—	1,1	—	—	0,1	0,5	0,4	—
CaS . .	1,7	2,7	5,7	13,0	11,3	—	—	—	—	—	—	33,7

Die Schwankungen des Kieselsäure-, des Kalk- und Tonerdegehalts sind nicht so bedeutend, daß danach die Schlacken als eutektische Gemenge mit einem Uebermaß von einigen anderen Bestandteilen ange-

sehen werden können. Dagegen enthält der zuletzt flüssige Teil bedeutend weniger Schwefel, während die Proben 3, 4 und 5 ein Anwachsen dieses Fremdkörpers zeigen. Zugleich steigert sich in den genannten Proben der Tonerdegehalt und weisen sie am deutlichsten die blaue Farbe auf, welche auf eine Schwefelverbindung der Tonerde zurückzuführen ist. Es scheint daher während der Abkühlung ein Austausch des Schwefels infolge Veränderung der Gleichgewichtsbedingungen beim allmählichen Sinken der Temperatur stattgefunden zu haben. Bezüglich der Frage der Verdrängung des Schwefels durch Magnesia geht durch Vergleich der Proben Nr. 4 und 6 hervor, daß der Schwefelgehalt da am höchsten ist, wo der Magnesiagehalt am geringsten ist und umgekehrt. Versuche zur Bestimmung des „freien Kalks“ in den Schlackenproben ergaben keine befriedigenden Resultate.

Um Abkühlungskurven der Silikatschlacken zu erhalten, wurden unter Mitwirkung des National Physical Laboratory und der Königlichen Münze vielfache Versuche angestellt, indem Schlackenproben in Kohlenstoffiegeln geschmolzen wurden. Sie ergaben keine Anzeichen für eutektische Gemenge, auch konnten keine besonderen Kurven zwischen dem flüssigen, zähflüssigen und festen Zustand aufgestellt werden. Doch wurde die Erscheinung als unverkennbar festgestellt, daß das verwendete Material keinen bestimmten Schmelzpunkt besitze, sondern daß der Uebergang in den andern Zustand während eines Temperaturintervalls von etwa 100° C. erfolge. Vortragender zieht folgende Schlüsse:

Silikatschlacken sind heterogene Gemenge, welche, obgleich bei hohen Temperaturen schmelzbar, keinen bestimmten Schmelzpunkt besitzen. Gewöhnlich haben sie drei Bestandteile:

1. ein verhältnismäßig untätiges Lösungsmittel oder Mutterstoff, bestehend aus einem oder mehreren schmelzbaren Silikaten;
2. ein wirksames Agens, das in dem Mutterstoff gelöst ist und gewöhnlich aus einem oder mehreren Metalloxyden besteht;
3. das Erzeugnis der Einwirkung von 2 auf eine charakteristische „Beimischung von Fremdkörpern“ in der Charge. Je nachdem dieselbe mit dem Metall in Verbindung tritt, ändert sich das Ganze.

In der Diskussion berührt W. Rosenhain die Boudouardschen Versuche und weist darauf hin, daß dieselben von amerikanischer Seite sehr angegriffen wurden. Weiterhin führt er aus, daß gewöhnliche Schlacken bei langsamer Abkühlung oder auch bei wiederholtem Erhitzen und Abkühlen ihre Kristallisationsweise ändern können, was man bei der in gewöhnlichem Schweißisen eingeschlossenen Schlacke leicht beobachten könne. Meistens zeigen diese Einschlüsse unter dem Mikroskop keine Struktur, doch habe er kürzlich bei einer von einem Stück Ofen-gezähe stammenden Probe Schweißisen, die als solche wiederholt erhitzt und abgekühlt wurde, deutlich dendritische Kristalle gefunden, also ohne Zweifel ein Beispiel von Kristallbildung weit unterhalb des Schmelzpunktes der betr. Schlacke.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

Deutschland. Wie stark die Verbreitung der Dampfturbine

in den letzten Jahren geworden ist, geht aus der Angabe hervor, daß zurzeit die Gesamtzahl aller in Betrieb oder in Ausführung befindlichen Parsonsturbinen rund 1300 Stück mit zusammen 1½ Millionen P.S. beträgt. Hiervon hat die Aktiengesell-

schaft Brown, Boveri & Co. 383 Stück mit einer Gesamtleistung von 550 000 P.S. eff. aufzuweisen; als größte Anlagen unter letztgenannter Summe wären anzuführen: Kaiserlich Deutsche Marine: Kleiner Kreuzer „Lübeck“ 10 000 P.S., 15 Atm.; Rheinisch-Westfälisches Elektrizitätswerk, Essen-Ruhr: 2 Turbinen zu 10 000 P.S., 11 Atm.; Gewerkschaft Deutscher Kaiser, Bruckhausen: 1 Stück zu 9000 P.S., 13,5 Atm.; Compagnie Générale de Railways et d'Electricité,

Kraftwerk St. Denis, Paris (für den Betrieb der Pariser Untergrundbahn, le Métropolitain usw.): 10 Stück zu 9000 P. S., 12 Atm. Dampfdruck.

England. Einem Bericht in der Zeitschrift für Dampfkessel- und Maschinenbetrieb* zufolge wurden bei einem großen Bauwerk in der Nähe von London

Siemens - Martinschlacken zur Herstellung des Betons

versuchsweise benutzt, mit dem die Eisenkonstruktionen verkleidet wurden. Nach den bisherigen Ergebnissen wurden die gehagten Erwartungen sogar übertroffen, indem die Zugfestigkeit 50 % höher ist als die unter sonst gleichen Verhältnissen mit Granitkleinschlag erreichte. Ebenso soll dieser Beton auch dem mit Hochofenschlacke hergestellten wesentlich überlegen sein. Die Zusammensetzung ist folgende: 4 Teile Schlackenbrocken von etwa 35 bis 40 mm Stärke, 1 Teil gewöhnlicher Sand, 1 Teil Portlandzement.

Statt des Sandes wird vorteilhaft der beim Brechen der Schlacke auf die genannte Korngröße entstehende kleine Gries benutzt. Der erzielte Beton besitzt ein sehr dichtes Gefüge, so daß aus diesem Material hergestellte Wände nicht mehr mit Gips überputzt zu werden brauchen.

Skandinavien. „The Iron and Coal Trades Review“** schreibt: Den Nachrichten einer norwegischen Handelszeitung entnehmen wir, daß Anstrengungen gemacht worden, die

Eisen- und Stahlindustrie von Norwegen und Schweden

einer größeren Entwicklung entgegenzuführen. Die großen Eisenerzlager haben schon immer Veranlassung gegeben, die Frage zu erörtern, wie man diesen Reichtum an Bodenschätzen am besten nutzbar mache. Bisher wurde der größte Teil der Eisenerze besonders auch in Form von Briketts ausgeführt, und es scheint, als ob man bislang darauf hingearbeitet hat, die Entwicklung der norwegischen Erzgruben möglichst in die Hände ausländischer Kapitalisten zu legen, in dem Glauben, daß man auf diese Weise das ganze Land heben könne. In Schweden, wo die Ausfuhr von Eisenerzen in früheren Jahren im vollen Zuge war und wo man große Opfer brachte, um den Handel zu heben, begann das Volk allmählich einzusehen, daß die große Erzausfuhr die Gefahr in sich birgt, daß das Land der Möglichkeit einer zukünftigen Entwicklung beraubt wird. Das schwedische Volk hat erkannt, daß bei dem immer mehr zunehmenden Bedarf an Eisen und Stahl die Erzlager nicht so unerschöpflich sind, als man glaubte. Die größte Schwierigkeit, zurzeit einer großen Eisenindustrie zur Entfaltung zu verhelfen, liege in dem fast gänzlichen Mangel an Kohle, und Kohle zu diesem Zweck einzuführen, erscheine nicht lohnend. Da aber Schweden und Norwegen so außerordentlich reich an Wasserfällen sind, aus denen man elektrische Kraft gewinnen könne, und über ausgedehnte Torfgebiete verfügt, um Generatorgas zu erzeugen, so könne damit die fehlende Kohle ersetzt werden. Um diesen Gedanken in die Praxis umzusetzen, hat man vorgeschlagen, Versuchswerke zu errichten, deren Unkosten durch einen mäßigen Erzausfuhrzoll gedeckt werden sollen.***

Amerika. Die Vereinigung der Amerikanischen Gießereileute teilt mit, daß die von

* 1906, Nr. 1 S. 11.

** 5. Januar 1906 S. 41.

*** Bei Besprechung der in ähnlicher Richtung sich bewegenden Bestrebungen in Schweden haben wir darauf hingewiesen, daß die Einführung eines solchen Ausfuhrzoll die wahren Interessen des Landes schädigt, da es mehr als zweifelhaft sei, ob eine lebensfähige Eisenindustrie Wurzel fassen könne, daß aber mit Sicherheit der Bergbau zurückgehen werde. Die Redaktion.

ihr auf Betreiben von Th. D. West ins Leben gerufene Verkaufsstelle von untersuchten

Normalbohrspänen aus Gußeisen

zur Prüfung bei Kontrollanalysen nunmehr von der Regierung übernommen worden ist und dem Departement für Handel und Gewerbe zugeteilt wurde. Dieser Erfolg zeigt deutlich, wie sehr die große Bedeutung der Bestrebungen für einheitliche Untersuchungsmethoden an maßgebender Stelle in Nordamerika anerkannt wird.

Rohisenerzeugung der Vereinigten Staaten.

Aus der Jahresstatistik des „Iron Age“* geht hervor, daß die Gesamterzeugung von Rohisenerzeugen im Jahre 1905 auf rd. 23 300 000 t geschätzt wird. Die Wochenleistung zeigte in den Monaten Oktober, November und Dezember vergangenen Jahres aufsteigende Tendenz, ging jedoch im Januar 1906 wieder zurück, wie aus nachfolgenden Zahlen hervorgeht:

1. Oktober 1905	1. November 1905	1. Dezember 1905	1. Januar 1906
t	t	t	t
452 595	467 816	483 427	473 762

Die mit der Erzeugungszunahme in ursächlichem Zusammenhang stehende starke Beschäftigung der Werke mag noch durch folgende Angaben beleuchtet werden. Die Zahl der Aufträge betrug:

	1904	1905
an Lokomotiven	2 538	6 265
„ Personenwagen	2 213	3 289
„ Güterwagen	136 561	341 315

Dazu kommen noch 3767 Stadtbahnwagen, wobei die letzte Zahl einer noch unvollkommenen statistischen Aufzeichnung entnommen ist. Die verschiedenen Schiffswerften an den Seen haben bereits 34 Aufträge zum Bau von Transportschiffen gegen 28 im vorigen Jahre. Diese neuen Schiffe sollen in der Gesamtfahrzeit des Jahres zwischen rund 7 000 000 und 7 500 000 t Eisenerz befördern. Addiert man den Schiffsraumzuwachs des Jahres 1905, der zwischen 5 500 000 und 6 000 000 t Leistungsfähigkeit betrug, zu den vorhergehenden Zahlen, so erhält man für beide Jahre einen Zuwachs im Transportvermögen von 13 000 000 t.

Ceylon. Die einstmals in hoher Blüte stehende Eisenindustrie auf Ceylon

hat sich in einzelnen Resten bis auf den heutigen Tag erhalten; so berichtet „The Iron and Coal Trades Review“** von einem eigenartigen Schmelzbetrieb, der zurzeit noch von dem zur niederen Kaste gehörenden Singalesen Kiri Ukkuwa und seinen Söhnen in der Nähe von Hatarabage unterhalten wird. Man nennt diese Eisenschmelzer Yamannu. Der Ofen steht unter einem allseitig offenen mit Stroh überdachten Raum, der in der Nähe des Familienwohnhauses liegt. Der Schmelzprozeß geht in einem Schachtofen vor sich, in dessen vorderen Wand sich eine Oeffnung befindet, aus der die Schlacke fließt und durch die auch gleichzeitig das Schmelzgut, die Lupe, entfernt wird. Eine auf der Rückseite des Ofens befindliche Oeffnung dient dazu, die Gebläseluft einzulassen oder auch, um ab und zu eine Stange einzuführen zu können und durch Stöße zu prüfen, ob das Eisen fertig ist. Die Brauneisenerze werden zum Ofen gebracht, geröstet, wodurch der größte Teil des Wassers entfernt wird, und dann in walnußgroße Stücke zer schlagen. Der Boden des von einem Mann besorgten Ofens wird zunächst mit Sand bedeckt und die vordere Oeffnung ebenfalls mit Sand verstampft. Dann wird am Boden ein Holzkohlenfeuer angefacht, der Schacht schichtenweise mit Holz und Erz gefüllt und das Feuer durch einen beständigen Luftstrom unterhalten. Je nach Fortschreiten des Prozesses wird Erz und Kohle nachgetragen. Eine aus Lehm und Reiser aufgeführte

* 11. Januar 1906. Siehe auch „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 19 S. 1161.

** Nr. 1977, 19. Januar 1906, S. 228; vergleiche auch „Stahl und Eisen“ 1901 Nr. 5 S. 209 ff.

Wand schützt die beiden Leute, welche die Blasebälge abwechselnd bedienen, vor der Ofenhitze. Zwei im Boden eingelassene und befestigte Holzklotze von 40 cm Durchmesser sind etwa 10 cm tief ausgehöhlt und diese Höhlungen mit Bälgen überzogen, die in ihrer Mitte durch einen Strick an federnden Stangen befestigt sind und neben dem Aufhängepunkt eine Öffnung haben. Aus dem so gebildeten Hohlraum führen Röhren nach der in der Rückwand des Ofens befindlichen Öffnung. Die Bälge werden dadurch in Tätigkeit gesetzt, daß ein Mann abwechselnd mit einem Fuß die in dem Balg befindliche Öffnung bedeckt, den Balg gleichzeitig herabdrückt und somit die Luft in den Ofen preßt, während er die Öffnung des andern Blasbalges frei läßt, wodurch sich der letztere unter dem Zug der federnden Stange aufbläht. Durch diese Operation wird ein beständiger Luftstrom erzeugt. Innerhalb drei Stunden ist der Prozeß vollendet; die Luppe wird dann mit aus grünem Holz gefertigten Zangen erfaßt, mit dicken Stangen bearbeitet und mit einem tiefen Einschnitt versehen, um das Material zu prüfen, das äußerlich ganz schwammig aussieht und im übrigen ein ganz ungleichmäßiges Bruchaussehen hat. Das im Wasser abgekühlte Erzeugnis ist weich und geschmeidig, wiegt etwa 3 kg und wird für 50 Cents an die Schmiede verkauft. Früher verhandelte man die Stücke auch teilweise an die einer höheren Klasse angehörenden Stahlfabrikanten. Zurzeit werden von drei Familien jährlich gegen 200 Stück solcher Luppen produziert.

Einfluß von belgischem Koks auf den Hochofenprozeß.

Chemische Untersuchungen und Betrachtungen über Brennstoffe sind heute um so angebrachter, als ihre Bedeutung für den Hüttenbetrieb, insbesondere hinsichtlich der Selbstkostenfrage, immer mehr anerkannt wird.

Einen interessanten Beitrag hat in dieser Beziehung Dr. Richard Grünwald, Baden-Baden, in seiner Schrift „Belgische Kohlen und Koks“ geliefert, indem er u. a. den Einfluß von belgischem Koks auf den Hochofenprozeß beim Erblasen von Gießereirohisen in größeren Hochöfen kennzeichnet. Dr. Grünwald nahm seine Versuche in einem Hochofen von 26 m Höhe und etwa 175 t Tagesproduktion bei einem Winddruck von 34 bis 50 cm Quecksilbersäule und einer Windtemperatur von 800 bis 950° C. vor und zwar unter Verwendung von grauer und roter Minette im Verhältnis 75:25 bei 1250 kg Koksverbrauch.

Bei Anwendung von 50% belgischem und 50% westfälischem Koks ergaben die Untersuchungen der Gießereirohisenabstiche folgende Analysen:

Gießereirohisen	Si %	S %	Graphit %	Geb. C. %
1	1,35	0,028	2,20	1,30
2	1,43	0,023	2,30	0,99
3	1,40	0,015	2,35	1,25

Gießereirohisen	Si %	S %	Graphit %	Geb. C. %
4	1,55	0,021	2,40	1,09
5	1,20	0,029	2,51	1,18
6	1,73	0,021	2,36	1,12
7	1,88	0,019	2,42	1,16
8	1,60	0,030	2,29	1,52
9	1,41	0,024	2,31	1,63
10	1,72	0,029	2,40	1,43

Ohne Mischung mit belgischem Koks stellten sich bei Anwendung von nur westfälischem Koks mit 6 bis 9% Wasser und 9 bis 11% Asche, die Analysen des Gießereirohizens unter sonst gleichen Betriebsverhältnissen wesentlich günstiger:

Gießereirohisen	Si %	S %	Graphit %	Geb. C. %
1	1,74	0,020	2,50	1,16
2	1,80	0,014	2,80	0,74
3	2,43	0,014	3,05	0,84
4	2,37	0,016	3,16	0,63
5	2,30	0,011	3,00	0,69
6	2,30	0,013	2,85	0,83
7	1,92	0,015	2,73	0,97
8	2,32	0,018	2,73	0,92
9	2,30	0,019	2,53	1,12
10	2,20	0,021	2,88	0,95

Von besonderer Wichtigkeit erscheint beim belgischen Koks der Phosphorgehalt, der gemäß nachstehender Uebersicht sogar bis 0,07% beträgt, so daß die Herstellung eines phosphorarmen Hämatits mit solchem Koks unmöglich wird.

Phosphorgehalte im belgischen Koks.

Koks von	% P.	
	I	II
Lüttich	0,04	0,055
Horloz	0,06	0,065
Charleroi	0,055	0,07
Fontaine l'évêque	0,045	0,055
La Louvière	0,035	0,05
Ghlin-lez-Mons	0,03	0,045
Mons	0,04	0,045

Belgischer Gießereikoks enthält 0,4 bis 1,0% Schwefel; Hochofenkoks zeigt verhältnismäßig auch einen niedrigen Schwefelgehalt, wie aus den folgenden Analysen hervorgeht:

Schwefelgehalt im belgischen Koks.

Koks von	% S.	
	I	II
Lüttich	1,08	1,24
Horloz	1,14	1,33
Charleroi	0,87	0,98
Fontaine l'évêque	1,12	1,20
La Louvière	0,94	1,14
Ghlin-lez-Mons	0,84	0,99
Mons	0,98	1,30

Für die genannten Kokssorten gibt Dr. Grünwald nachstehende Gesamtanalysen an:

Gesamtanalysen von belgischem Koks.

Herkunft	Wasser %	Asche %	C %	H %	O und N %	S %	P %
Lüttich	3,94	12,00	81,05	0,38	1,38	1,22	0,03
	2,85	15,03	79,66	0,31	1,11	1,02	0,02
Horloz	2,75	11,25	83,47	0,32	1,24	0,95	0,02
	3,00	14,95	79,50	0,34	1,20	0,98	0,03
Charleroi	4,40	14,32	78,30	0,42	1,59	0,93	0,04
	3,95	17,61	75,90	0,38	1,24	0,90	0,02
Fontaine l'évêque	5,30	15,54	76,00	0,84	1,26	1,02	0,04
	4,85	16,73	75,89	0,52	1,02	0,95	0,04
La Louvière	6,10	15,27	75,54	0,40	1,72	0,94	0,03
	5,40	18,69	73,66	0,31	1,00	0,90	0,04
Ghlin-lez-Mons	4,87	14,68	78,25	0,32	1,02	0,84	0,02
	4,32	16,39	77,00	0,35	1,00	0,91	0,03

Italiens Eisen- und Stahlindustrie 1903 und 1904.

	1903			1904		
	Anzahl der betriebenen Werke	Menge in Tonnen	Wert in Lire	Anzahl der betriebenen Werke	Menge in Tonnen	Wert in Lire
a) Bergbauprodukte:						
Eisenerz	31	374790	5409905	24	409460	5296042
Eisenmanganerz	1	4785	58714	—	—	—
Manganerz	4	1930	58650	7	2836	86630
b) Hüttenprodukte:						
Rohisen	5	75279	6251596	4	89340	7712745
Rohisen zweiter Schmelzung	—	15465	3321968	—	23258	4760779
Stabeisen	70	177392	38043277	70	181335	37939717
Stahl		154134	33876364		177086	40495149

Das große Ingenieurhaus in New York.*

Andrew Carnegie hat bekanntlich den vier größten amerikanischen Ingenieur-Vereinen (American Institute of Electrical Engineers, American Society of Mechanical Engineers, American Institute of Mining Engineers und The Engineers Club) ein großes Haus geschenkt,

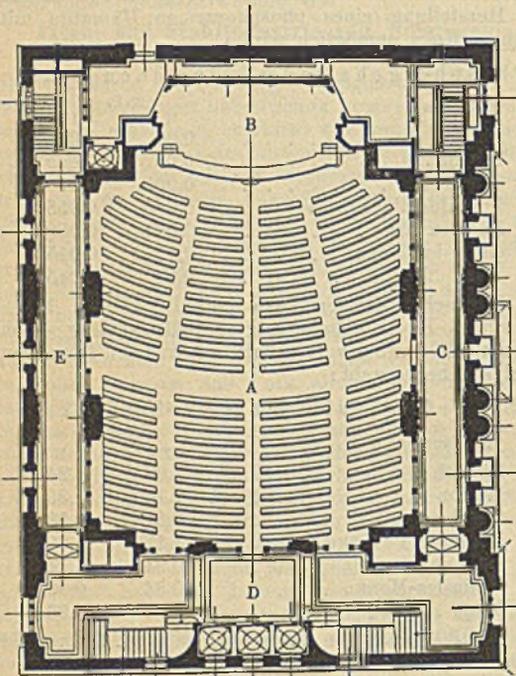


Abbildung 1.

A = Auditorium für 1000 Personen. B = Podium.
C und E = Wandelgänge. D = Vorhalle.

über dessen Einrichtungen und Bestimmungszweck sich einige näheren Mitteilungen rechtfertigen dürften.

Um den Bau zur Ausführung zu bringen, hat man die ganze Angelegenheit in die Hände eines Bauausschusses gelegt, der ein Preisausschreiben erließ, um diejenigen Architekten bestimmen zu können, die

* Die nachstehenden Mitteilungen entnehmen wir einem vom Bauausschuß des Ingenieurhauses veröffentlichten und der Redaktion zugesandten Bericht.

zur Errichtung des Gebäudes herangezogen werden sollten. Die Wahl fiel auf die Architekten Hale, Rogers, Morse, Withfield und King, deren Entwürfe ein allgemeines großes Projekt umfassen, das von dem Bauausschuß angenommen worden ist. Die Arbeiten sind vor kurzem in Angriff genommen. Das Grundstück bedeckt etwa 1140 qm, und der Bau selbst, der auf allen Seiten frei dasteht, hat eine Straßenfront von 38 m und eine Tiefe von 30 m. Zunächst soll das Gebäude den besonderen Wünschen und Interessen der Stammvereine Rechnung tragen. So sind unter anderem Arbeitsräume für die Vereinsvertreter eingerichtet, ferner Empfangsraum, Sitzungssaal, Redaktion, Bücherei, Rauchzimmer usw.

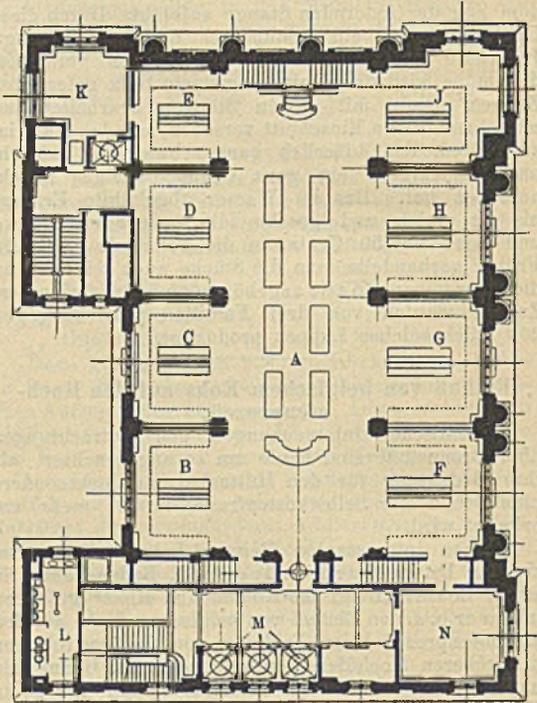


Abbildung 2.

A = Bibliothek. B = Allgemeiner Nachschlageraum.
C = Desgl. für American Institute of Electrical Engineers.
D = Desgl. für American Society of Mechanical Engineers.
E = Desgl. für American Institute of Mining Engineers.
F = Nachschlageraum für Zeitschriften. G = Desgl. für A. I. E. E. H = Desgl. für A. S. M. E. J = Desgl. für A. I. M. E. K = Arbeitszimmer. L = Waschraum. M = Aufzüge. N = Zimmer des Bibliothekars.

Die Vorteile dieses 13stöckigen Hauses sollen aber außer den genannten Vereinen auch solchen zugute kommen, die zu Mitgesellschaftern aufgefordert werden, damit auch diesen Räumlichkeiten für Besprechungen, Vorträge, sonstige Demonstrationen, Jahresversammlungen und Lesezimmer zur Verfügung stehen. Aus diesem Grunde hat man mehrere Versammlungsräume im Bauplan vorgesehen. Einer dieser Säle, der große Sitzungssaal, faßt 1000 Personen, ist im ersten Stockwerk gelegen und hauptsächlich für die Zusammenkünfte der obengenannten Vereinigungen und anderer großer Körperschaften bestimmt.

Auf dem über dem Sitzungssaal gelegenen Stockwerk liegen zwei Versammlungsräume, ein großer und ein kleiner, die fast den ganzen Etagenraum einnehmen. Sie können unabhängig voneinander und zu gleicher Zeit benutzt werden oder auch gemeinsam,

wobei der kleinere als Foyer dienen kann. Außerdem befinden sich hier noch eine Anzahl kleiner Versammlungslokale sowie Erfrischungs- und Frühstücksräume.

In dem darüber liegenden Geschoß sind mehrere kleinere Säle für die regelmäßigen Versammlungen wissenschaftlicher und technischer Vereine untergebracht, sowie Beratungszimmer für Zweigvereine zur Zeit der allgemeinen Versammlung großer Organisationen. Man glaubt ferner, daß Räumlichkeiten zur Abhaltung wissenschaftlicher Vorträge sehr gesucht sein werden, und hat mit Rücksicht darauf bestimmte Säle mit elektrischem Strom, Leitungen für komprimierte Luft, Gas und Wasser und mit Vorrichtungen zur Vorführung von Lichtbildern ausgestattet.

Die größte Aufmerksamkeit wird den verschiedenen Vereinsbibliotheken gewidmet, die in den beiden oberen Stockwerken vereinigt zur Aufstellung kommen. Diese Bücherei soll in jeder Hinsicht auf der Höhe der Zeit stehen und den weitestgehenden Anforderungen gerecht werden, sie soll so weit wie möglich alles, was aus den Gebieten der technischen Wissenschaften und Praxis kommt, zu umfassen suchen und mit der Zeit Schritt halten. Im obersten Stockwerk befinden sich nur Lesezimmer, Räume zum Nachschlagen und Arbeiten, Zimmer für photographische Reproduktionen und ähnliches. Das Dach ist so konstruiert, daß es die denkbar beste Belichtung zuläßt. Man hofft auch, daß die Bibliothek des Ingenieurhauses, indem sie sich mit der öffentlichen New Yorker Bibliothek ins Einvernehmen setzt und dadurch gewissermaßen ergänzt, die bedeutendste Stellung unter sämtlichen Büchereien des Landes, soweit sie technische Werke enthalten, einnehmen wird.

Vor allem aber soll das Gebäude auch die Annäherung der immer zahlreicher werdenden technischen Vereine und verwandten Gesellschaften fördern und ihnen zweckdienliche Räumlichkeiten bieten. Zahlreiche Ein- und Ausgänge, Treppen, Aufzüge für Personen und Lasten ermöglichen einen bequemen Verkehr; Auskunftsbureaus, Telephon, Telegraph, Post tragen den Wünschen der Einzelnen Rechnung. Die Verwaltung des Gebäudes liegt in den Händen von neun Vertrauensleuten, von denen je drei aus den Stammvereinen gewählt sind. Der Bau soll innerhalb 15 Monaten vollendet sein.

Man wird nicht leugnen können, daß das ganze Werk großartig angelegt ist, daß es von weitschauenden Gesichtspunkten aus ins Leben gerufen wurde und der Idee ein Idealismus zugrunde liegt, der recht beherzigenswert und der Nachahmung würdig erscheint.

Die mechanischen Eigenschaften isolierter Eisenkristalle.*

Da sich Eisen und Stahl im wesentlichen aus einem Aggregat polyedrischer Kristallkörner zusammensetzen, lag es nahe, die mechanischen Eigenschaften des Metalls an einzelnen Kristallen zu studieren. Aber da es an geeignetem Material mangelte, fehlte es auch an näheren Kenntnissen hierüber und man wußte bei Eisenkristallen eigentlich nur von ihrer leichten Spaltbarkeit nach der Würfeläche zu sprechen.

Neuerdings aber erhielten F. Osmond und Ch. Frémont vom Hüttendirektor Wert zu Denain und Ancin Bruchstücke einer Eisenschiene, die 15 Jahre lang zur Armatur eines Ofens gehört hatte. An den Stellen, die im Laufe der Zeit nicht in Oxyd verwandelt worden waren, hatte diese Schiene unter einer mehr oder weniger dicken Oxydschicht fast sämtlichen Kohlenstoff verloren; die anderen Fremdkörper

wurden verschlackt und so stellten sich schließlich Bedingungen ein, die zur Kristallbildung des fast reinen Eisens besonders günstig waren. Einzelne Kristalle konnten eine Größe von mehreren Kubikzentimetern erreichen und so war es möglich, aus ihnen nach der deutlichen Spaltbarkeit oder den Neumannschen Lamellen orientierte Prüfungsplatten zu schneiden, die für die Versuche der beiden Gelehrten hinreichend groß waren.

Auf Zug konnte nur einer der Versuchskörper geprüft werden, weil solche an ihren Köpfen ein verhältnismäßig großes Volumen fordern; die Achse dieses Prüfungskörpers war parallel einer quaternären Achse, seine Gestalt die eines 10 mm hohen Zylinders mit aufgesetztem, 28 mm hohem Kegestumpf, dessen Endfläche 8 mm und dessen Grundfläche 16 mm Durchmesser besaß und mit der kleineren Kreisfläche an die Zylinderfläche stieß. Die Elastizitätsgrenze, bestimmt durch die Stelle, wo der Mattschliff auf der polierten Kegeloberfläche nach dem Zerreißen aufhört, schwankte zwischen 13 bis 16 kg a. d. Quadratmillimeter. Die aufgezeichnete Deformationskurve zeigte eine beträchtliche Horizontalstrecke bei 16,5 kg; die Bruchbelastung, bezogen auf den anfänglichen Durchmesser, war gleich 27,8 kg; die Kontraktion auf dem Zerreißungsquerschnitt erreichte 85 %.

Druck. Zwei ein und demselben Kristall entnommene Prüfungsstücke wurden zunächst bis zu heller Kirschrotglut (etwa 800°) angelassen und in Prismen geteilt. Wirkte der Druck parallel einer Achse, so fand man

	parallel zu einer quaternären	zu einer ternären
	kg	kg
die Elastizitätsgrenze zu . . .	13,9	17,0
Zusammendrückung auf 100 f. d. Kilogramm oberhalb der Elastizitätsgrenze	0,34	0,29

Die Elastizitätsgrenze ist auf der Kurve der Deformationsbelastungen durch einen scharfen Winkelpunkt bezeichnet.

Die Härte wurde nach der Methode von Brinell gemessen, einer geschickten Anpassung an die Theorie von Hertz und die Versuche von Auerbach; sie besteht bekanntlich darin, daß man auf die polierte Fläche eine Kugel von bekanntem Halbmesser unter einem Druck von bekannter Größe wirken läßt (Fläche und Kugel sollen aus gleichem Material bestehen) und dann den Durchmesser des erhaltenen Eindrucks unter dem mit Okularmikrometer versehenen Mikroskope mißt; in vorliegendem Falle betrug der Druck 140 kg und der Durchmesser der aus gehärtetem Stahl hergestellten Kugel 5 mm. Als Durchmesser der Eindrücke wurden gefunden in Millimetern:

Angelassenes Metall	auf der Fläche		
	p	b ¹	a ¹
bei sehr dunkler Rotglut (550°)	1,540	1,500	1,484
bei heller Kirschrotglut (800°)	1,642	1,602	1,538

wobei jede Zahl das Mittel aus den Messungen von zwei sich rechtwinklig schneidenden Durchmessern von vier Eindrücken darstellt. Die Eindrücke auf den kristallographischen Flächen sind nicht, wie auf feinkörnigen Metallflächen, genau kreisrund, sondern streben nach einem achteckigen Umriß auf den Flächen p und b¹, nach sechseckigem auf der Fläche a¹; die Umrisse sind immer sehr scharf. Daraus ergibt sich eine kleine Unsicherheit bezüglich der Messungen, die angezweifelt werden können, weil die auf den verschiedenen Flächen wahrgenommenen Unterschiede die Grenze von Beobachtungsfehlern nicht sehr überschreiten. Doch halten wir die Ergebnisse für einwandfrei, weil die beiden Beobachtungsreihen miteinander und mit den Druckversuchen übereinstimmen,

* Aus „Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences“. 7. August 1905, Nr. 6 Seite 361.

und weil ferner diese Ergebnisse den an anderen Kristallen erkannten Gesetzmäßigkeiten entsprechen; man weiß ja, daß die Spaltungsflächen Flächen geringster Härte sind.

Für die Biegeversuche wurden aus je einem Kristall drei Prüfungskörper hergestellt mit den Abmessungen $10 \times 8 \times 25$ bis 30 mm. Bei zweien von diesen lag die Längsachse parallel zu einer Quaternärsachse des Kristalls, während bei dem dritten die Längsachse unter einem Winkel von 30° zur Spaltungsfläche lief. Auf diesen letzteren ließ man aus einer Höhe von 10 m einen 10 kg schweren Fallbock fallen. Das Probestück bog sich ohne zu brechen nach der Schneide des Fallgewichtes, wobei die geleistete Arbeit 36 kgm betrug. Einer der Versuchskörper, dessen Transversalschnittfläche parallel zu einer Würfelfläche verlief, wurde ebenso behandelt. Der Körper brach glatt durch und zwar einer Spaltungsfläche folgend; der Arbeitsaufwand hierbei war nur unbedeutend. Ein ebensolches Probestück wie das vorhergehende wurde mit einem 1 mm langen und tiefen Einschnitt versehen, und zwar auf der dem Fallbock zugekehrten Seite. Die Beanspruchung geschah nicht plötzlich, sondern stetig zunehmend. Auf diese Weise konnte man das Kristallstück nach der Schneide hin biegen, ohne daß es brach.

Diese Versuche zeigen, daß die mechanischen Eigenschaften der Eisenkristalle, je nachdem sie beansprucht werden, in unmittelbarer Beziehung zu den kristallographischen Anordnungen stehen.

Die Sprödigkeit, obgleich sehr groß in Richtung der Spaltflächen, ist vorhanden neben einer großen Plasti-

zität in den anderen Richtungen und tritt bei statischen Beanspruchungen nicht in Erscheinung.

Frachtermäßigung für Eisenerz und Brennstoffe.

1. Ausnahmetarif vom 1. Juni 1901.

Mit dem 1. Januar d. J. sind für die Beförderung von Eisenerz usw. zum zollinländischen Hochofen- und Bleihüttenbetriebe von Station Berg.-Gladbach nach Georgsmarienhütte, von Krettnich nach den lothringisch-luxemburgischen Hochofenstationen und den Hochofenstationen des Direktionsbezirkes St. Johann-Saarbrücken sowie von Rheinau Hafen nach Call und Lindenbach Ausnahmefrachtsätze in Kraft getreten.

2. Ausnahmetarif vom 15. Januar 1905.

Für die Beförderung von Steinkohlen, Steinkohlenspek und Steinkohlenbriketts zum Betriebe der Hochofen-, Siemens-Martin-, Puddel- und Schweißöfen, der Walz- und Hammerwerke aus dem Ruhrgebiete nach Stationen des Lahn-, Dill- und Siegggebietes ist am 1. Januar d. J. an Stelle des vorbezeichneten Tarifes ein neuer Ausnahmetarif eingeführt worden, der wie der alte bis einschließlich 14. Januar 1910 gelten soll. Der Tarif enthält u. a. anderweitige ermäßigte Frachtsätze nach den Stationen der genannten Gebiete, sowie von den neu einbezogenen Versandstationen Datteln, Lünen Süd, Pelkum, Ruhrort Hafen (soweit die Sendungen nicht auf dem Wasserwege angekommen sind), Suderwich und Westerholt. — In den Tarif sind mit Gültigkeit ab 15. Januar noch Frachtsätze nach den Stationen Georgsmarienhütte, Osnabrück und Vienenburg aufgenommen worden.

Bücherschau.

Lexikon der gesamten Technik und ihrer Hilfswissenschaften. Im Verein mit Fachgenossen herausgegeben von Otto Lueger. Mit zahlreichen Abbildungen. Zweite, vollständig neu bearbeitete Auflage. II. Band. Stuttgart und Leipzig, Deutsche Verlagsanstalt. Geb. 30 M.

Der vorliegende Band der neuen Auflage des großen Werkes, der die Stichworte „Biegungsachse“ bis „Dollieren“ umfaßt, läßt fast auf jeder Seite das ernste Bestreben des Herausgebers erkennen, den Inhalt des Lexikons auf die Höhe des technischen Wissens unserer Zeit zu bringen. Denn nur wenige Artikel, deren wissenschaftliche Grundlage seit Erscheinen der ersten Auflage des Werkes dieselbe geblieben ist, insbesondere die Abschnitte aus dem Gebiete der Mathematik, zeigen keine Aenderungen, während der eigentlich technische Teil an vielen Stellen wesentliche Verbesserungen und Erweiterungen erfahren hat. Auch die Zahl der Abbildungen, die, wie hier gleich hervorgehoben werden möge, durchweg sehr gut ausgeführt sind, ist bedeutend vermehrt worden. So hat beispielsweise der Abschnitt „Dampfturbinen“ in der jetzigen Bearbeitung eine Fassung erhalten, die als Muster einer dem lexikographischen Charakter des Werkes glücklich angepaßten knappen Darstellung des Stoffes gelten darf. Als besonders gelungen — um nur noch einiges aus dem reichen Inhalt des Bandes herauszugreifen — kann man auch die Artikel „Brennstoffe“, „Carborundum“ und derjenigen Stichworte bezeichnen, die sich auf die Ingenieurmechanik beziehen. Daß daneben andere Artikel den Wunsch nach einer ausführlicheren Behandlung aufkommen lassen, wird nicht wundernehmen, wenn man die Schwierigkeiten ermißt, die sich naturgemäß aus der großen Zahl der Mitarbeiter, und der

unvermeidlichen Verschiedenheit in der Art und Weise, wie sie ihrer Aufgabe gerecht zu werden versuchen, ergeben müssen. Dafür wieder einige Beispiele. Der Artikel „Brikettierung“ geht nur mit recht wenigen Worten auf die Erzbrikettierung ein, obwohl für diese schon eine nennenswerte Anzahl von Verfahren Anwendung gefunden und beachtenswerte Veröffentlichungen, namentlich in schwedischen Fachzeitschriften, sich mit ihr näher beschäftigt haben. Ähnlich kurz sind bei der Behandlung der Blechfabrikation die „Feinbleche“ weggekommen; es sei denn, daß hierüber ein besonderer Artikel in einem der nächsten Bände vielleicht Näheres bringt. Schließlich ist noch auf einen tatsächlichen Fehler, der schon in der ersten Auflage des Werkes gestanden hat, hinzuweisen: auf Seite 97, Zeile 5 von oben, muß es in dem Satze „Blutstein ist in reinem Zustande Eisenoxyd mit 70 % Eisen und 10 % Sauerstoff“ richtig 30 % Sauerstoff heißen. — Diese Ausstellungen sollen indessen den Wert des Lexikons, den heute wohl jeder in Fällen des Zweifels nach rascher und sicherer Auskunft suchende Techniker zu schätzen weiß, nicht herabsetzen, sondern Winke für den Herausgeber sein, die er vielleicht später bei einer neuen Auflage seiner verdienstvollen Arbeit benutzen kann. Schätzenswert sind in dem ganzen Bande die ausführlichen Literaturangaben bei den einzelnen Artikeln. Außerdem ist die Ausstattung des Werkes, die eine hervorragende Leistung des Buchgewerbes genannt zu werden verdient, besonders anzuerkennen.

Die Eisenhüttenkunde von Dr. Siegfried Jakob (Hilgers illustrierte Volksbücher, Bd. 42). Berlin und Leipzig, Hermann Hilger. 0,30 M.

Das Büchlein hat sich zum Ziel gesetzt, unter Berücksichtigung alles Wesentlichen die verschiedenen

Einrichtungen und die wichtigsten chemischen Vorgänge bei Gewinnung von Stahl und Eisen zu beschreiben. Hierbei haben sich einige Ungenauigkeiten eingeschlichen. So dürfte z. B. das Seite 5 unter den Kohlenstoffformen erwähnte „Eisenkarbid“ durch „Karbidekohle“ zu ersetzen sein, ferner wird Seite 11 gesagt, daß sich beim Abschrecken des Eisens die Härtungskohle abscheidet; die Wirkung des Abschreckens aber besteht gerade darin, daß die bereits in Lösung gehaltene Härtungskohle auch unter dem Haltpunkt gelöst, d. h. mit dem Eisen gleichmäßig legiert bleibt. Die Tiegelgußstahlgewinnung (Seite 57) hat nicht allein die Aufgabe, das Material gasfrei und homogen zu machen, sondern besonders auch die Möglichkeit zur Erzeugung eines Stahls von bestimmter Zusammensetzung und besonderen Eigenschaften zu gewähren. Auffallend, und dem Zweck des 61 Seiten umfassenden Büchleins sehr wenig dienlich erscheint der Umstand, daß dem verhältnismäßig weniger wichtigen Betriebszweig der Erzaufbereitung 11 Seiten Text mit 8 Abbildungen gewidmet sind, während der Hochofenbetrieb auf der gleichen Anzahl Seiten einschließlich 5 Abbildungen, der Bessemer- und Thomasbetrieb auf 4 Seiten mit 2 Bildern, der Martinbetrieb auf nur 2 Seiten mit einer Abbildung abgetan sind. Dem so wichtigen Kapitel der Formgebungsarbeit: dem Eisengießereiwesen, dem Schmieden, Pressen und Walzen ist gar keine Berücksichtigung geschenkt. Zudem läßt die Ausführung der Bilder viel zu wünschen übrig und die auf Seite 29 dargestellten Koksöfen werden dem Laien kaum eine Vorstellung von einer solchen Anlage geben können. Allen, die sich, ohne weitere Vorkenntnisse zu besitzen, über die allgemeinsten Vorgänge bei der Eisenerzeugung klar werden wollen, kann das Schriftchen immerhin empfohlen werden. *L.*

Gießereiseisen und Gußwaren. Kurze Beschreibung der zum Gießen verwendeten Eisensorten und der daraus erzeugten Gußwaren von A. d. Vieth, Regierungsbaumeister in Bremen. Mit 13 Abbildungen. Bremen 1905, Gustav Winter. Kart. 1 *№.*

Das Werkchen versucht auf 42 Seiten, unterstützt durch hübsch ausgeführte Abbildungen, das Wesentlichste aus der Eisen- und Stahlgießerei in allgemein verständlicher Weise wiederzugeben. Ist es an sich schon sehr schwierig, in solch engem Rahmen diese Gebiete zu behandeln, so sind zudem die eisenhüttenmännischen Ansichten des Verfassers des öfteren veraltet und unklar, wenn nicht geradezu unrichtig, namentlich was die Ausführungen über Einflüsse der Fremdkörper des Eisens, Temperaturen des flüssigen Stahls, Glühfarben u. a. betrifft. So lesen wir beispielsweise S. 11: „Wegen seiner spiegelnden Oberfläche nennt man das Ferrosilizium auch Spiegeleisen“. Unverhältnismäßig eingehend beschäftigt sich der Verfasser mit den Abschnitten „Kleinbessemererei“ und „Mitteguß“. *C. G.*

Belgische Kohlen und Koks von Dr. phil. Richard Grünewald in Baden-Baden. Leipzig 1905, H. A. Ludwig Degener. 1,50 *№.*

Eine treffliche und nützliche Schrift, welche eingehende chemische Mitteilungen über belgische Kohlen- und Koksarten bringt und den Einfluß des belgischen Koks auf den Hochofenprozeß im Vergleich mit westfälischem Koks klarlegt; * sie sei bestens empfohlen.

Oskar Simmersbach.

* Vergl. dieses Heft S. 175.

Jahrbuch der deutschen Braunkohlen- und Steinkohlen-Industrie. VI. Jahrgang. Unter Mitwirkung des Deutschen Braunkohlen-Industrie-Vereins bearbeitet von Sekretär B. Baak. Halle a. d. S. 1906, Wilhelm Knapp. Geb. 6 *№.*

Die vorliegende neubearbeitete Ausgabe des bekannten Jahrbuches bildet wiederum ein zuverlässiges Adreßbuch der deutschen Braun- und Steinkohlen-Industrie mit ihren Nebenbetrieben. Die Anlage des Werkes ist dieselbe geblieben wie früher. Nur ist zum erstenmal als besonderer Teil eine „Technische Revue“ beigegeben, die Mitteilungen verschiedener Firmen über Neuerungen auf dem Gebiete der Maschinenindustrie enthält. — Da die Verlagsbuchhandlung beabsichtigt, das Jahrbuch allmählich zu einem Nachschlagewerke auszugestalten, das die gesamte deutsche Montanindustrie umfaßt, so sei an dieser Stelle schon jetzt der Wunsch geäußert, in dem geplanten Verzeichnis der Erzbergwerke möge bei jedem einzelnen Betriebe die Art des geförderten Erzes angegeben werden.

Handbuch der anorganischen Chemie in vier Bänden. Unter Mitwirkung von Professor Dr. Ahrens in Breslau, Dr. Auerbach in Charlottenburg u. a. herausgegeben von Dr. R. Abegg, a. o. Professor an der Universität Breslau. Zweiter Band, zweite Abteilung. Leipzig 1905, S. Hirzel. 24 *№.*, geb. 26 *№.*

Die großen Erfolge insbesondere der Synthese organischer Substanzen haben mehrere Jahrzehnte hindurch die organische Chemie in den Vordergrund gestellt, was zur Folge hatte, daß das Gebiet der anorganischen Chemie weniger oder nur wenig gepflegt wurde. Die überraschenden Erfolge der experimentellen Forschung auf dem anorganischen Gebiete in den allerletzten Dezennien, die Kenntnis neuer und wichtiger Körpergruppen, die allein bei hohen Temperaturen, wie sie nur durch Umsetzung von elektrischer Energie in Wärme erzielbar sind, hergestellt werden können, insbesondere aber die rasche Entwicklung der physikalischen Chemie, die nun als selbständige Disziplin an den Hochschulen gepflegt werden muß, deren Lehren jedoch unbedingt auch in der Experimentalchemie und in der technischen Chemie zur Geltung gebracht werden müssen, hat auch die anorganische Chemie zu einer größeren und ihr stets gebührenden Anerkennung gebracht. Beweis dafür ist auch der Umstand, daß einige Jahre nach dem Erscheinen des Handbuches der anorganischen Chemie von Dammer abermals zwei größere Werke über anorganische Chemie: das vorliegende Handbuch sowie die Neubearbeitung des Gmelin-Krautchen Werkes von A. Hilger und C. Friedheim, erschienen sind.

Für das vorliegende Handbuch der anorganischen Chemie ist das Bestreben charakteristisch, die reichen Ergebnisse physikalisch-chemischer Forschung in leichtverständlicher Form und im steten inneren Zusammenhange mit den zahlreich beobachteten Tatsachen und Erscheinungen der anorganischen Chemie darzustellen. Einem Teil der gegenwärtigen Generation, insbesondere der technischen Chemiker und Hüttenmänner, wird diese Darstellungsweise, wie wir sie in dem bisher erschienenen Bande, welcher die Elemente der zweiten Gruppe des periodischen Systems umfaßt, kennen lernen, vielleicht noch nicht ganz geläufig sein. Aber nach dem Studium der diesbezüglichen allgemeinen physikalisch-chemischen Einleitung oder irgend eines andern Leitfadens der physikalischen Chemie werden demselben die ent-

sprechenden Auffassungen keine Schwierigkeiten bereiten, und die häufigere Benutzung des im vorliegenden Handbuche enthaltenen Materials wird ihm dann eine wesentliche Hilfe sein, um in die Anwendungen dieser Lehren sich einzüben. Für selbständige eingehende Studien auf dem Gebiete der anorganischen Chemie wird ihm außerdem die sorgfältigst zusammengestellte und geordnete Literatur eine wertvolle Unterstützung gewähren. Es kann jedoch speziell bei genauerer Durchsicht der Kapitel Chlorkalk und Mörtel der Wunsch nicht unterdrückt werden, daß den technischen Prozessen in den weiteren Bänden eine noch größere Berücksichtigung gewidmet werden möge, als dies in dem schon vorliegenden Bande der Fall ist. Damit ist nicht die Ausführung der Prozesse, also die technologische Seite, gemeint, sondern die theoretische Betrachtung allein vom physikalisch-chemischen Standpunkte. Auch in der Metallurgie, und gerade in der des Eisens, hat bekanntlich die physikalische Chemie neue Standpunkte geschaffen, für den Verlauf mancher Prozesse neue und wichtige Deutungen herbeigeführt, und deshalb wird auch wohl dem Hüttenmann das Erscheinen eines Nachschlagewerkes, das die Lehren dieser Disziplin zur Grundlage der Darstellungsweise macht, gewiß willkommen sein.

Prof. Ed. Donath.

Lunge, Georg Professor Dr.: *Chemisch-technische Untersuchungsmethoden*. Mit Benutzung der früheren von Dr. Friedr. Böckmann bearbeiteten Auflagen. 5. Auflage. I. Band p. XXIII 953 mit 180 Abbildungen und 45 Seiten Tabellen. 20 *ℳ*, geb. 22 *ℳ*; II. Band p. XIX 842 mit 153 Abbildungen und 8 Seiten Tabellen. 16 *ℳ*, geb. 18 *ℳ*; III. Band p. XXVII 1305 mit 119 Abbildungen und 44 Seiten Tabellen. 26 *ℳ*, geb. 28,50 *ℳ*. Berlin 1905, Julius Springer.

Dieses früher von Friedr. Böckmann in drei Auflagen herausgegebene Werk liegt jetzt zum zweiten Male in der von Professor Lunge besorgten Neubearbeitung vor. Die einzelnen Kapitel sind teils vom Herausgeber, teils von einer großen Anzahl Fachgenossen bearbeitet worden. Das früher schon stark verbreitete Buch hat in der Lungeschen Umarbeitung zweifellos sehr großen Anklang gefunden, da der vierten Auflage so bald die fünfte folgen mußte. Bei der Besprechung eines so umfangreichen Werkes kann keine Rede davon sein, auf Einzelheiten einzugehen. Dies verbietet einerseits der zur Verfügung stehende Raum, andererseits ist der behandelte Stoff so verschiedenartig, daß sich wohl kaum jemand anmaßen wird, auf allen diesen Gebieten ein maßgebendes Urteil zu besitzen. Einzelne Kapitel sind von bekannten Spezialisten verfaßt, deren Namen allein für die Brauchbarkeit des Beitrages bürgt. Der Inhalt des Buches umfaßt beinahe alle Zweige der chemischen Technik.

Im 1. Band folgen auf einen allgemeinen Teil die Untersuchungen der Brennstoffe (F. Fischer), Anorgan. Säuren, Soda, Chlor (G. Lunge), Kalisalze (Tietjens), Cyan (Freundenberg), Ton, Tonwaren (Kreiling, Drümmler), Glas (Adam), Mörtel (C. Schoch), Wasser (W. Winkler), Abwässer, Boden (Haselhoff), Luft (K. B. Lehmann). Der 2. Band behandelt: Eisen (Th. Beckert), Metalle (Pufahl), Düngemittel (Böttcher), Futterstoffe (Barnstein), Explosivstoffe (Guttman), Zündwaren (Jettel), Gas (Pfeiffer), Kalziumkarbid (Lunge), Steinkohlenteer (Köhler), Anorganische Farbstoffe (Gnehm). Der 3. Band enthält: Mineralöle und Schmiermittel (Holde), Öle, Fette (Lew-

kowitsch), Harze, Drogen (Dietrich), Kautschuk (Frank & Marekwald), Aetherische Öle (Gilde-meister), Zucker (v. Lippmann), Stärke (v. Eckenbrecher), Spiritus (Eberts), Branntwein, Essig (Schüle), Wein (Windisch), Bier (Lintner), Gerbstoffe (Councler), Leder (Pässler), Papier (Herzberg), Tinte (Schluttig), Org. Präparate und Säuren (Messner, Rasch), Organ. Farbstoffe (Gnehm).

Dieser reiche Inhalt macht das Werk zu einem Laboratoriums-Nachschlagebuch ersten Ranges. Der die Leser dieser Zeitschrift hauptsächlich interessierende Teil, die Untersuchungsmethoden der Eisenmaterialien, ist von Direktor Th. Beckert verfaßt. Der Abschnitt zerfällt in einen Teil, der die Erze, und einen Teil, der das Eisen behandelt. Der Verfasser gibt eine gute Übersicht über die verschiedenen Arten der Bestimmungsmethoden mit reichlichen Literaturnachweisen. Für selbständige Arbeiten wird das Kapitel ganz erwünscht sein.

Ein solch umfassendes Nachschlagebuch wird in großen Laboratorien nicht fehlen dürfen, da es den Chemiker bei Beantwortung der verschiedenartigsten Fragen schnell und zuverlässig orientiert.

B. Neumann.

Ferner sind bei der Redaktion folgende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Des Ingenieurs Taschenbuch. Herausgegeben vom Akademischen Verein „Hütte“. Neunzehnte, neu bearbeitete Auflage. Mit über 1600 in den Satz eingedruckten Abbildungen. Berlin 1905, Wilhelm Ernst & Sohn. 2 Bände in Leinen geb. 16 *ℳ*, in Leder geb. 18 *ℳ*.

Bergmann, August, Reallehrer und Lehrer der Handelswissenschaften an der Großherzoglichen Oberrealschule in Karlsruhe i. B.: *Die Preisberechnung für Handwerk, Handel und Industrie*, eingehend erläutert und mit vielen der Praxis entnommenen Beispielen belegt. Ein Buch für Handwerker, Kaufleute und Industrielle sowie für Fachschulen zu obigen Berufsarten. Leipzig-Reudnitz, Eilenburgerstraße 10/11. Verlag der modernen kaufmännischen Bibliothek (vorm. Dr. jur. Hubert), G. m. b. H. Geb. 2,75 *ℳ*.

Das Eisenbahn- und Verkehrsweisen auf der Weltausstellung in St. Louis 1904. Von Professor M. Buhle und Dipl.-Ing. W. Pfitzner in Dresden. Mit 206 in den Text gedruckten Figuren. Sonderabdruck aus der Wochenschrift „Dinglers Polytechnisches Journal“ 1904/05 nebst einem Anhang: Das Automobilwesen auf der Weltausstellung in St. Louis. Von Dipl.-Ing. W. Pfitzner. Berlin 1905, Richard Dietze. 3 *ℳ*.

Berg- und Hüttenkalender für das Jahr 1906. Herausgegeben von Bergrat Dr. Gustav Schäfer, Kgl. Bergwerksdirektor. 51. Jahrgang. Essen-Ruhr, G. D. Baedeker. I. (Haupt-)Teil in Brieftaschenlederband, II. Teil (Beigabe), geh., zusammen 3,50 *ℳ*.

Kataloge:

Polytechnischer Katalog. Herausgegeben von Ludwig Fritsch, Buchhandlung und Antiquariat. 8. Auflage. 1905 bis 1906. München, Theresienstr. 54.

Mitteilungen von Heinrich Koppers-Essen (Ruhr). Nr. 1. November 1905: Regenerativ-Koksöfen.

New Machinery for Iron, Steel and Tube Works, built by United Engineering and Foundry Company, Pittsburg Pa., U. S. A.

Brown, Boveri & Cie., Aktiengesellschaft, Mannheim: *Die Verbreitung der Dampfmaschine System Brown-Boveri-Parsons*. Oktober 1905.

Industrielle Rundschau.

Versand des Stahlwerks-Verbandes.

Der Versand des Stahlwerks-Verbandes in Produkten A betrug im Dezember 1905: 477 436 t (Rohstahlgewicht), übertrifft demnach den Novemberversand (438 459 t) um 38 977 t oder 8,89 % und den Dezemberversand des vorigen Jahres (353 148 t) um 124 288 t oder 35,19 %. Der Dezemberversand übertrifft trotz der Feiertage noch den höchsten seitherigen Versand des Monats Oktober 1905 (466 954 t) um 10 482 t. Er übersteigt die um 10 % erhöhte Beteiligungsziffer für einen Monat um 11,48 %.

An Halbzeug wurden im Dezember versandt 169 946 t gegen 173 060 t im November v. J. und 137 762 t im Dezember 1904; an Eisenbahnmateriale 155 533 t gegen 145 758 im November v. J. und 134 781 t im Dezember 1904 und an Formeisen 151 951 t gegen 119 641 t im November v. J. und 80 605 t im Dezember 1904.

Der Dezemberversand von Halbzeug bleibt also hinter dem des Vormonats um 3114 t zurück, der von Eisenbahnmateriale übertrifft den des Vormonats um 9780 t und der von Formeisen um 32 310 t. Gegenüber dem gleichen Monate des Jahres 1904 wurden im Dezember mehr versandt an Halbzeug 32 184 t = 23,36 %, an Eisenbahnmateriale 20 757 t = 15,40 % und an Formeisen 71 346 t = 88,51 %.

Der Gesamtversand in Produkten A betrug vom 1. April bis 31. Dezember 1905: 4 046 588 t und übersteigt die Beteiligungsziffer für 9 Monate um 9,135 % und den Gesamtversand der gleichen Zeit des vorigen Jahres (3 413 303 t) um 633 285 t oder 18,55 %. Von dem Gesamtversand April/Dezember 1905 entfallen auf Halbzeug 1 486 253 t (1904: 1 218 986 t), auf Eisenbahnmateriale 1 252 116 t (1904: 1 040 599 t) und auf Formeisen 1 308 219 t (1904: 1 153 718 t). Der Gesamtversand an Halbzeug ist also gegen die gleiche Zeit des Jahres vorher um 267 267 t oder 21,93 % höher, in Eisenbahnmateriale um 211 517 t oder 20,33 % und in Formeisen um 154 501 t oder 13,39 %.

Auf die einzelnen Monate verteilt sich der Versand folgendermaßen:

	Halbzeug		Eisenbahnmateriale		Formeisen	
	1904 t	1905 t	1904 t	1905 t	1904 t	1905 t
Januar	—	127081	—	112804	—	137079
Februar	—	121905	—	118701	—	80284
März	131635	175396	122518	147844	158417	147684
April	123807	157758	122518	120803	163075	150622
Mai	137284	169539	124217	152159	162538	171952
Juni	143348	151789	139557	145291	164146	144709
Juli	117652	146124	90788	120792	140749	147271
August	138454	170035	90519	121134	138371	142998
Sept.	144953	170815	85504	138868	121955	146079
Oktober	142160	177186	121290	156772	99549	132996
Nov.	133566	173060	131425	145758	82736	119641
Dez.	137762	169946	134781	155538	80605	151951

Rheinisch-Westfälisches Kohlensyndikat.

Aus dem Geschäftsbericht des Vorstandes, der am 20. Januar in der Zechenbesitzerversammlung erstattet wurde, teilen wir folgendes mit: Der rechnermäßige Kohlenabsatz im Dezember 1905 hat mit 4 901 173 t bei 23 1/8 Arbeitstagen gegen den Vergleichsmonat des Vorjahres um 221 552 t = 4,73 % oder um 26 611 t und gegen

November vorigen Jahres um arbeitsmäßig 2444 t = 1,17 % zugenommen. Von der Beteiligung, die bei 23 1/8 Arbeitstagen 5 879 943 t beträgt, sind demnach 83,35 % abgesetzt worden, gegen 76,05 % im Vergleichsmonat des Vorjahres und 82,42 % des Vormonats. Der Gesamtabsatz betrug 5 855 790 t. Die Förderung stellte sich im Dezember insgesamt auf 5 718 664 t. Im ganzen Jahre 1905 hat der rechnermäßige Absatz bei 299 1/4 Arbeitstagen 55 638 943 t betragen, gegen 56 431 809 t bei 301 2/3 Arbeitstagen in 1904, mithin 792 866 t = 1,40 % weniger. Die Beteiligung bezifferte sich in 1905 auf 75 704 219 t gegen 73 367 334 t in 1904. Es sind demnach in 1905 von der Beteiligung 73,50 % gegen 76,92 % in 1904 abgenommen worden. Die Förderung stellte sich in 1905 insgesamt auf 65 382 522 t gegen 67 255 901 t in 1904.

Wenn wir auf den Verlauf der Förder- und Absatzverhältnisse des verflossenen Jahres zurückblicken, so ist das Ergebnis in den beiden ersten Jahresmonaten durch den Bergarbeiterausstand und im letzten Jahresviertel durch den so überaus starken Wagenmangel auf das Ungünstige beeinflusst worden.

Die fortdauernd günstige Lage des einheimischen Erwerbslebens läßt erwarten, daß für die nächste Zeit noch weiter erhöhte Ansprüche an unsere Lieferfähigkeit gestellt werden, die zu befriedigen, soweit wie irgend möglich, unsere Aufgabe sein muß. Wir haben es deshalb für unsere Pflicht gehalten, für das erste Viertel des laufenden Jahres die volle Beteiligung von den Zechen in Anspruch zu nehmen.

Bielefelder Maschinenfabrik vorm. Dürkopp & Co. in Bielefeld.

Nach dem Berichte des Vorstandes hat das letzte Geschäftsjahr (1. X. 04 bis 30. IX. 05) im allgemeinen einen befriedigenden Verlauf genommen, wenngleich das Gesamtergebnis hinter dem des vorigen Jahres etwas zurückgeblieben ist. Das Gewinn- und Verlustkonto weist nach Abzug von 169 994,38 \mathcal{M} für Abschreibungen einen Ueberschuß von 911 462,27 \mathcal{M} auf, der sich durch den Vortrag aus 1903/04 auf 916 885,45 \mathcal{M} erhöht. Die Verwaltung schlägt vor, von dieser Summe wiederum 840 000 \mathcal{M} (= 28 % des Aktienkapitals) als Dividende zu verteilen, 59 359,65 \mathcal{M} als Tantieme für den Aufsichtsrat zu verwenden, 10 000 \mathcal{M} dem Unterstützungs- und Pensionsfonds für die Angestellten zu überweisen und die übrigen 7525,80 \mathcal{M} auf neue Rechnung vorzutragen.

Elektrische Stahlerzeugung in Dalmatien.

Durch die Tagespresse ging vor einiger Zeit die Nachricht, daß die Eisengießerei- und Maschinenfabriks-Aktien-Gesellschaft Ganz & Co. in Budapest mit der Stadtverwaltung von Almissa in Dalmatien einen Vertrag geschlossen habe, um sich sämtliche Rechte auf die Benutzung der Wasserkräfte des Guevicafalles, die bisher von der Stadtgemeinde ausgeübt wurden, für den Betrieb neuer industrieller Anlagen zu sichern. Wie hierzu jetzt weiter gemeldet wird, handelt es sich um die Gründung einer größtenteils mit italienischem Gelde arbeitenden Aktien-Gesellschaft, die beabsichtigt, die Wasserkräfte am genannten Platze zur Herstellung von Stahl auf elektrischem Wege nach dem System der Fratelli Bossano in Genua auszubeuten. Von dem auf 5 Millionen Kronen festgesetzten Aktienkapital übernimmt die Firma Ganz & Co., der die maschinelle Einrichtung der Fabrik zufallen würde, einen mäßigen Betrag. Als Miteigentümer der Wasserkräfte werden neben der genannten

Firma noch die Bosnische Elektrizitätsgesellschaft und der dalmatinische Ingenieur Antedescovich erwähnt.

Ergebnisse des Betriebes der staatlichen Bergwerke, Hütten und Salinen in Preußen während des Etatsjahres 1904.

Der Gesamtwert der Förderung der Steinkohlen-, Braunkohlen-, Erz- und Salzbergwerke des Staates betrug im Jahre 1904 196 557 102 \mathcal{M} (gegen 186 251 387 \mathcal{M} im Jahre 1903), die Belegschaft 76 773 Mann (74 378). Auf den Steinkohlenbergwerken wurden 17 206 328 (16 390 394) t im Werte von 178 240 889 (168 081 752) \mathcal{M} bei 70 114 (67 523) Mann Belegschaft gewonnen. Die Jahresleistung auf den Kopf der Belegschaft stellte sich demnach auf 245,4 (242,7) t, der Durchschnittswert einer Tonne Steinkohlen auf 10,36 (10,25) \mathcal{M} . Die staatlichen Braunkohlenbergwerke förderten 431 834 (426 236) t im Werte von 1 274 266 (1 252 757) \mathcal{M} bei 568 (601) Mann Belegschaft. Auf den staatlichen Eisenerzbergwerken wurden 86 318 (85 736) t im Werte von 916 107 (865 391) \mathcal{M} bei 612 (608) Mann Belegschaft gewonnen. Auf den übrigen Erzbergwerken des Staates betrug die Förderung an Blei-, Zink-, Kupfer- und Silbererzen, Schwefelkies und Vitriolerzen 111 635 (117 538) t im Werte von 10 533 418 (10 726 883) \mathcal{M} bei 3727 (3845) Mann Belegschaft.

Die Erzeugnisse aller Hüttenwerke des Staates stellen einen Gesamtwert von 22 708 974 (23 870 357) \mathcal{M} bei 3754 (3789) Mann Belegschaft dar. Auf den fünf Eisenhütten wurden 23 976 t Roheisen, 13 971 t Gußwaren, 2392,7 t Stabeisen und Eisenfabrikate und 2130 t Stahl, insgesamt also 42 469,7 (43 919) t Eisen- und Stahlwaren im Werte von 5 524 042 (5 494 926) \mathcal{M} hergestellt. Die Erzeugung ging demnach um 1 449,3 t oder 3,30 v. H. zurück, während ihr Wert um 29 116 \mathcal{M} oder 0,53 v. H. stieg. Beschäftigt waren 1819 (1835) Mann. Auf den sieben staatlichen Metallhütten wurden bei 1935 (1954) Mann Belegschaft 96,77 (104,35) kg Gold, 49 619 (54 512) kg Silber und 65 926 (74 573) t Blei, Kupfer, Zink, Schwefelsäure usw. im Gesamtwerte von 17 184 932 (18 375 431) \mathcal{M} dargestellt.

Der Gesamtwert der Erzeugnisse der staatlichen Bergwerke, Hütten und Salinen bezifferte sich im Berichtsjahre auf 224 142 724 (214 638 488) \mathcal{M} , erhöhte sich also gegen das vorige Jahr um 9 504 236 \mathcal{M} oder 4,43 v. H. Die Belegschaft bestand aus insgesamt 82 548 (80 097) Köpfen und zählte somit 2 451 oder 3,06 v. H. mehr als im Etatsjahre 1903.

Die Ueberschüsse der Staatswerke in den letzten zehn Jahren beliefen sich

	auf	bei einer Belegschaft von
1895	19 440 106 \mathcal{M}	58 942 Mann
1896	23 084 868 "	62 106 "
1897	26 672 539 "	64 217 "
1898	30 053 466 "	66 796 "
1899	37 261 782 "	69 863 "
1900	47 056 859 "	72 727 "
1901	41 273 138 "	74 875 "
1902	33 970 279 "	77 064 "
1903	24 272 541 "	80 097 "
1904	27 659 200 "	82 548 "

Oesterreichisch-Ungarisches Eisenkartell.

Am 17. und 18. Januar fanden in Wien Plenarversammlungen der einzelnen Verbände des Oesterreichisch-Ungarischen Eisenkartelles statt, die zu dem Beschlusse gelangten, das Kartell, dessen Dauer nur bis zum 1. Juli 1912 gesichert war, auf weitere fünf Jahre, also bis 1917, zu verlängern. Die Mitglieder des Stab- und Fassoneisenverbandes stimmten, abgesehen von einer Minderheit, die mit etwa 6 % an diesem Unterverbande beteiligt ist, sämtlich der

Verlängerung des Kartells zu. Bemerkenswert ist dabei, daß sowohl die österreichischen, als auch die ungarischen Werke, die Roheisen erzeugen und Halbzeug vertreiben, also über das Rohmaterial in beiden Teilen der Monarchie verfügen, sich ohne Ausnahme als Freunde des Kartells erwiesen haben, und man hofft, daß dieser Umstand auch diejenigen Werke, die sich gegen die Beschlüsse der übrigen bislang ablehnend verhalten haben, später doch noch zum Beitritt veranlassen wird. In der Sitzung des Feinblechverbandes sprachen sich 3 Firmen, die zusammen etwa 10 % der Produktion des Verbandes in Händen haben, gegen die Verlängerung des Kartells aus, und im Stahlgußverbande betrug die Minderheit nur 2 %, während der Gußrohrverband einstimmig dafür eintrat. Eine besondere Frage für das Eisenkartell bilden die Bedingungen, unter denen sich der Anschluß der Oesterreichischen Berg- und Hüttenwerks-Gesellschaft (vormals Erzherzog Friedrichsche Montanwerke) für die Zeit des neuen Vertrages vollziehen soll. Sie bestehen im wesentlichen darin, daß der genannten Gesellschaft ab 1. Juli 1912 neben dem Anteil, den sie nach dem bisherigen Uebereinkommen bereits hat, noch folgende Jahresmengen (in Meterzentnern ausgedrückt) zugebilligt werden: Roheisen und Halbfabrikate 28 900, fertige Walzware 56 000, Gußrohre 9000, Stahlguß 3500.

Die Verlängerung des Kartells ist für die österreichische Eisenindustrie, die mit ihren Beschlüssen den Vereinigungs-Bestrebungen in Deutschland wiederum ein nachahmenswertes Beispiel gibt, von größter Wichtigkeit; denn sie bedeutet den Bestand der gegenwärtigen Organisation für die Dauer nicht nur der jetzigen Handelsverträge, sondern auch des neuen Zolltarifes und des Ausgleiches mit Ungarn.

Rombacher Hüttenwerke in Rombach.

Nach dem Berichte des Vorstandes über das Geschäftsjahr 1904/05 genügten die Aufträge des Stahlwerksverbandes erst vom November (1904) an, um einen regelmäßigen Betrieb der Werke zu ermöglichen. Der Durchschnittserlös für die Fabrikate, die durch den Verband abgesetzt wurden, war nur wenig höher als im Jahre vorher. Wenn trotzdem das Gesamtergebnis sich besser gestaltete, so ist das den Ersparnissen zu danken, die infolge verschiedener neuer Anlagen im Betriebe erzielt werden konnten. Der Erzbergbau erlitt keinerlei Störungen. Gefördert wurden 1 392 022 t Erze (1903/04: 1 438 446 t). Der Hochofenbetrieb war regelmäßig und lieferte 436 562 (408 854) t Roheisen. Im Thomas- und Martinwerk wurden 413 419 (378 240) t Rohblöcke erzeugt. Die Walzwerke stellten 365 152 (329 726) t Halb- und Fertigfabrikate her. Der Versand an Stahlprodukten belief sich auf 360 056 (317 577) t. — Im Berichtsjahre wurden sieben neue Hochofen-Gasgebläsemaschinen von 700 bis 900 P. S. sowie ein Gasdynamo von 1200 P. S. fertiggestellt, während die Stahlwerks-Gasgebläsemaschine von etwa 3000 P. S. und zwei weitere Gasdynamos noch im Laufe des Kalenderjahres in Betrieb gesetzt werden sollten. — In der außerordentlichen Generalversammlung vom 20. September 1905 wurde die Angliederung der Moselhütte und die Erhöhung des Aktienkapitals um 4 Millionen Mark, von denen 3 Millionen zum Umtausch gegen die Aktien der Moselhütte benutzt werden sollten, beschlossen. — Der Rohertrag aller Betriebe bezifferte sich auf 7 883 267,01 \mathcal{M} ; nach Abzug der dem Geschäfte obliegenden Lasten sowie nach reichlichen Abschreibungen und Rückstellungen verbleibt ein reiner Ueberschuß von 3 808 277,50 \mathcal{M} , der wie folgt verwendet wird: 375 000 \mathcal{M} zu besonderen Abschreibungen, 175 000 \mathcal{M} als Rückstellung für Werkserweiterung, 100 000 \mathcal{M} für den Unterstützungs-

fonds, 30 974,05 \mathcal{M} als weiterer Zuschuß zum Hochofenerneuerungskonto, 9500 \mathcal{M} als Rückstellung für den Moselkanal, 18 000 \mathcal{M} für gemeinnützige Zwecke, 100 221,45 \mathcal{M} als Gewinnanteil für den Aufsichtsrat und 2 880 000 \mathcal{M} (= 12 %) als Dividende, so daß 119 582 \mathcal{M} auf neue Rechnung vorzutragen sind. Die Reserven des Werkes betragen nunmehr 10 394 652,22 \mathcal{M} = 43,31 % des Aktienkapitals von 24 Millionen Mark.

Vereinigungsbestrebungen in der nord-amerikanischen Eisenindustrie.

Die im letzten Hefte von „Stahl und Eisen“ (S. 126) als wahrscheinlich bezeichnete baldige völlige Verschmelzung der Republic Iron and Steel Co. mit der Tennessee Coal, Iron and Railroad Co. ist, wie Zeitungstelegramme berichten, inzwischen bereits zur Tatsache geworden.

Société Anonyme des Forges et Acières de Franco.

Der in der Generalversammlung vom 8. November 1905 erstattete Bericht über das Betriebsjahr 1904/05 weist einen Rohgewinn von 1 758 422,67 Fr. nach. Die Summe ermäßigt sich durch Zinsen, Provisionen, Tantiemen, Abschreibungen und dergleichen auf 511 218,40 Fr., von denen noch die gesetzliche Rückstellung mit 25 260,92 Fr. abzuziehen ist, so daß ein Reingewinn von 485 657,48 Fr. verbleibt. Obwohl dieser Betrag die Zahlung einer Dividende von 4 % zulassen würde, hat die Verwaltung vorgeschlagen, ihn zur Vermehrung der Reserve für die bereits begonnenen Neuanlagen zu benutzen und somit von einer Gewinnverteilung abzusehen. Unter den Neuanlagen sind insbesondere der Bau eines Thomasstahlwerkes, das man für das Jahr 1906/07 fertigzustellen hofft, sowie Erweiterungen und Verbesserungen der Hochofenanlage bei der Abteilung Isbergues hervorzuheben.

Société Anonyme des Tôleries de Konstantinowska.

Nach dem Berichte, den die Verwaltung in der Generalversammlung vom 11. Januar erstattete, erzeugten die Betriebe der Gesellschaft im letzten Geschäftsjahre (I. X. 04 bis 30. IX. 05) insgesamt 42 000 t Feinbleche und Fertigfabrikate, d. i. 5000 t mehr als im Jahre vorher. Das Gewinn- und Verlustkonto zeigt einen Bruttogewinn von 1 069 959,35 Fr. Die allgemeinen Unkosten belaufen sich auf 432 127,72 Fr. Es ergibt sich also ein Uberschuß von 637 831,63 Fr. Hiervon werden 350 000 Fr. zu Abschreibungen und 37 831,63 Fr. zu Rückstellungen, Gratifikationen usw. verwendet, während die übrigen 250 000 Fr. (= 5 % des Aktienkapitals) als Dividende verteilt werden.

Société Minière et Métallurgique de Nicopol-Mariupol.

Die Gesamteinnahmen der Gesellschaft betragen im letzten Geschäftsjahre 4 167 275 Rubel, die Ausgaben 4 072 473 Rubel, so daß ein Reingewinn von 94 802 Rubel verbleibt, der indessen ganz zu Abschreibungen verwendet wird. Eine Dividende gelangt somit nicht zur Verteilung. Hergestellt wurden von der Gesellschaft im abgelaufenen Betriebsjahre 49 493 t Blöcke (im vorigen Jahre: 56 932 t), 18 313 t (22 643 t) Bleche und 4106 t Röhren (6117 t). — Die Gesellschaft arbeitet mit einem Aktienkapital von 6 750 000 Rubel und einer Anleiheschuld von 4 196 500 Rubel. Ihre Reserven belaufen sich auf 1 316 000 Rubel und die Verpflichtungen auf 6 295 000 Rubel. Dagegen sind die Gesamtanlagen mit 11 412 743 Rubel bewertet; außerdem waren beim Abschlusse für 3 015 000 Rubel Waren und Vorräte sowie Außenstände im Werte von 2 565 000 Rubel vorhanden. Ferner befanden sich im Bestande noch 1 438 625 Rubel Schuldverschreibungen.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Änderungen in der Mitgliederliste.

- von *Danilevsky, N.*, Generaldirektor, St. Petersburg, Mochowaja 29.
Drees, M., Dipl.-Ingenieur, Bochum, Kanalstr. 60 a 1.
Dziuk, C., Ingenieur, Friedenschütte, Ober-Schlesien.
Eichler, Max, Dr. phil., Dipl.-Ingenieur, Leipzig-Plagwitz, Ziegelstr. 1 III.
Essing, Hermann, Inhaber der Fa. Hermann Essing & Co., Köln.
Freytag, E., Zivilingenieur, Fabrikdirektor a. D., Berlin W. 30, Gleditschstr. 35.
Gerhardt, Gustav, Ingenieur, Direktor der Sosnowicer Röhrenwalzwerke und Eisenwerke, Abt. Zawiercie, Zawiercie (Warschau-Wiener Bahn), Russisch-Polen.
Giesen, Walter, Ingenieur, C^{ha}. Fundidora de Fierro y Acero S. A., Monteroy N. L., Apartado 206, Mexiko.
Godley, George Mc. M., 101 West 80th Street, New York City, U. S. A.
Goldstein, Oskar, Ingenieur, k. u. k. österr.-ungarischer Konsul, Wien II, Nestroygasse 1.
Hackemann, H., Walzwerkschef der Nordischen Elektrizitäts- und Stahlwerks-Akt.-Ges., Schellmühl-Danzig.
Hegenscheidt, Rudolf, Kommerzienrat, Berlin W. 64, Unter den Linden 8.
Klemme, St., Dr.-Ing. h. c., Bergassessor a. D., Direktor der Vereinigungsgesellschaft, Kohlscheidt bei Aachen.
Kniazeff, Peter, Bergingenieur und Direktor der Russischen Gewerkschaft Naphtha, Baku, Rußland.

- Kutschka, Hans*, Direktor des Eisenwerkes, Zeltweg, Steiermark.
Maly, F. J., Hüttentechnisches Ingenieur-Bureau, Dresden-A., Lüttichau-Straße 14.
Münsterberg, Max, Walzwerkschef in Fa. Peter Harkort & Söhne, Wetter a. d. Ruhr.
Nordhoff, August, Walzwerkschef, Dinslaken, Rheinland, Eppinghofenerstr. 2.
Norris, Francis E., 130 Hazel Street, Sharon Pa., U. St. A.
Oesterreich, M., Dr., Betriebsleiter der Hochofenanlage, Resicza, Südungarn.
Pieper, Ludwig, Prokurist der Gewerkschaft Deutscher Kaiser, Bruckhausen a. Rhein.
Quaring, Nic., Betriebschef der Hochofenabteilung, Eisenhütten-Akt.-Verein, Düdelingen, Luxemburg.
Rahm, Per Hjalmar, Ingenieur, Walhallavägen 61 IV, Stockholm.
Reiß, Robert, Ingenieur, Betriebsleiter des Hammer-Preß- und Tyreswalzwerks von Schoeller & Co., Ternitz a. d. Südbahn, Nieder-Oesterreich.
Seyfert, Rudolf, Hütteningenieur, Stahlwerkschef der Eisenhütte Phoenix, Eschweiler-Aue.
Stahl, H. J., Dr.-Ing. h. c., Kommerzienrat, Düsseldorf, Oststr. 10.
Sunström, K. J., Zivilingenieur, Dalagatan 14, Stockholm.
Swiezynski, Michel, Maschineningenieur der Akt.-Ges. Huta Bankowa, Dombrowa, Russisch-Polen.
Wyß, Walter, Dipl.-Ingenieur, Friedrich-Wilhelmshütte, Mülheim a. d. Ruhr.
Ziegler, M., Professor, Polytechnisches Institut, Warschau, Rußland.

Friedrich Heinzerling †.

Am 10. Januar verschied zu Aachen nach kurzem Leiden der seit kurzer Zeit in den Ruhestand getretene Professor für Brückenbau und höhere Baukonstruktionen, Geheimer Regierungsrat Dr. Friedrich Heinzerling. Bis zu den letzten Lebenstagen an Körper und Geist von bewundernswerter Frische und Rüstigkeit, ward er von einer Erkältung befallen, die den Hochbetagten in kurzer Zeit dahinraffte.

Friedrich Heinzerling wurde am 15. Dezember 1824 als Sohn des Landrichters Heinzerling zu Groß-Buseck (Ober-Hessen) geboren. Nachdem er die Reifeprüfung am Gymnasium zu Darmstadt abgelegt hatte, studierte er ab Herbst 1842 an der höheren Gewerbeschule zu Darmstadt, an der Universität und der Akademie der Künste in Berlin, und der Universität zu Gießen. An letztgenanntem Ort bestand er im Herbst 1848 die „Fakultätsprüfung für das Baufach“, die ihn zugleich zur Führung des Dokortitels berechnigte. Nach mehrjähriger Beschäftigung bei der Main-Weser-Bahn in Gießen und der Hessischen-Ludwigs-Eisenbahn-Gesellschaft, in welcher letzter Stellung er die Eisenbahn- und Straßenbrücke über die Nahe bei Bingen baute, begann Heinzerling seine Lehrtätigkeit im Jahre 1860 an der höheren Gewerbeschule zu Darmstadt; 1864 bis 1870 wirkte er an der Universität Gießen mit einem Erfolge, der die Zahl der Bauwissenschaft Studierenden bald auf das Vierfache steigerte. Trotz starker dienstlicher Inanspruchnahme fand Heinzerling Zeit zur Veröffentlichung verschiedener literarischer Arbeiten über Brücken- und Hochbaukonstruktionen. Im Jahre 1870 folgte er einem Ruf als Professor des



Brückenbaues und der höheren Baukonstruktionen an die neugegründete Technische Hochschule in Aachen, welchen Lehrstuhl er, allseitig hochgeschätzt, volle 35 Jahre innegehabt hat. Von den während dieser Zeit erschienenen zahlreichen wissenschaftlichen Schriften und Arbeiten hat wohl keine Heinzerlings Namen so bekannt gemacht, als das unter seinem Vorsitze zum erstenmal im Jahre 1881 gemeinschaftlich mit Lütze im Auftrag des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieurvereine, des Vereins deutscher Ingenieure und des Vereins deutscher Eisenhüttenleute herausgegebene „Deutsche Normalprofilbuch für Walzeisen zu Bau- und Schiffbauzwecken“. Durch seine Teilnahme an diesem ebenso wichtigen wie mühevollen Werk hat sich Heinzerling um das deutsche Eisenhüttenwesen sowie das Bauwesen ein unvergängliches Verdienst erworben. Neben seinen amtlichen Pflichten und vielseitiger gemeinnütziger Tätigkeit beschäftigte er sich gern in seinen Mußestunden mit Freihandzeichnen, Musik, Poesie und Schriftstellerei, aus welcher letzterer verschiedene Schriften: „Familie Heinzerling in Hirsch-

horn“, „Beiträge zu Sage und Geschichte des Neckartals“, „Aus dem Leben eines Achtzigers“ hervorgingen.

Zu besonderem Ausdruck kam die allgemeine Wertschätzung, deren sich Heinzerling erfreute, anlässlich der Feier seines achtzigsten Geburtstagestages, die ihm von allen Seiten eine Fülle von Ehrungen und Auszeichnungen eintrug. Das Andenken an die liebenswürdige Persönlichkeit des Heimgegangenen wird unter seinen zahlreichen Freunden, Verehrern und Schülern nie vergessen werden.

R. I. P.

Neue Mitglieder.

Appel, Richard, Fabrikant, Frankfurt a. M., Schloßstraße 94¹.
Bautz, Eduard, Frankfurt a. M., 8 Untermainanlage.
Biewend, Hans, Dipl.-Hütteningenieur, Betriebsassistent am Stahlwerk Mannheim, Rheinau in Baden.
Brzostowicz, Ingenieur der Akt.-Ges. der Sosnowicer Röhrenwalzwerke und Eisenwerke, Zawierzie, Russ.-Polen.
Ebbinghaus, Friedrich, Ingenieur des Lothring. Hüttenvereins Aumetz-Friede, Kneuttingen, Lothr.
Ehring, E., Ingenieur in Fa. Fr. Méguin & Co., Dillingen a. Saar.
Engelhardt, Viktor, Oberingenieur und Bevollmächtigter der Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin — elektrochemische Abteilung —, Charlottenburg, Schloßstraße 11¹¹.
Friedrich, E., Hütteningenieur, Stahlwerkschef der Akt.-Ges. Lauchhammer, Riesa a. d. Elbe.
Friedrichsen, H. W., Oberingenieur und Prokurist der Benrather Maschinenfabrik Akt.-Ges., Benrath.
Gellbach, Ernst, Dipl.-Ingenieur, Weidenau a. d. Sieg, Untere Friedrichstr. 14.

Hallenleben, Hermann, Oberingenieur, Vorstand des Technischen Bureaus Düsseldorf der Berlin-Anhalter Maschinenbau-Akt.-Ges., Düsseldorf, Stephanienstr. 26.
Hugo, Heinr., Betriebschef der Eisengießerei der Gewerkschaft Carl-Otto, Adelenhütte, Porz a. Rhein.
Manstein, Carl, Ingenieur, Westfälische Stahlwerke, Bochum, Hattingerstr. 18¹.
Meyer, Wilhelm, Rechtsanwalt, Syndikus der Ilseder Hütte und des Peiner Walzwerks, Hannover, Langensalzstraße 4.
Pöhl, Heinrich, Oberingenieur der Maschinenfabrik Baum, Akt.-Ges., Herne i. W.
Pothmann, Alfred, Ingenieur der Hütte Phoenix, Duisburg-Ruhrort.
Prüssen, Gustav, Dipl.-Ingenieur, Rodingen, Luxemb.
Schnaas, Franz, Zivilingenieur, Mitinhaber des Technischen Bureaus Aschenborn & Schnaas (E. Kromschröder Nachf.), Siegen, Koblenzerstr. 20.
Schorr, Ernst, Direktor der Maschinenfabrik Baum, Akt.-Ges., Herne i. W.
Steinborn, J., Oberingenieur und Prokurist der Fa. Sack & Kioßelbach, G. m. b. H., Rath bei Düsseldorf, Kaiserstr. 27.
Weißenberg, M., Bergwerks- und Fabrikbesitzer, Beuthen O.-S.