

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

# STAHL UND EISEN

## ZEITSCHRIFT

Insertionspreis  
40 Pf.  
für die  
zweigespaltene  
Petitzeile,  
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. 17.

1. September 1904.

24. Jahrgang.

## Ist das Hüttenwesen ein Zweig der technischen Chemie?

Nach Ablauf der achten Rektoratsperiode der Königlichen Technischen Hochschule zu Aachen fand am 1. Juli 1904 die feierliche Übergabe des Rektoratsamts von dem scheidenden Rektor, Geheimen Regierungsrat Professor Dr. Bräuler, an den für die nächste Amtsperiode vom 1. Juli 1904 bis ebendahin 1907 auf Grund der Wahl der Gesamtheit der Abteilungskollegien von dem Unterrichtsminister ernannten Rektor, Geheimen Regierungsrat Professor Dr. Borchers, statt.

Nachdem der scheidende Rektor in längerer Rede die erfreuliche Entwicklung der Aachener Hochschule geschildert hatte, hielt der neuantretende Rektor eine Ansprache, in der er seine Ansichten über den künftigen Ausbau der technischen Wissenschaften darlegte und darauf hinwies, daß trotz aller anerkannten und anerkennenswerten Vorarbeiten doch noch manche Vorurteile aus früheren Entwicklungsstadien von Wissenschaft und Technik hängen geblieben sind; er erinnerte dabei an die bekannten Kaiserworte, mit welchen den technischen Hochschulen das Promotionsrecht verlihen wurde:

„In dem Verhältnis der technischen Hochschulen zu den anderen obersten Unterrichtsstätten aber gibt es keine Interessengegensätze und keinen andern Eifer als den, daß eine jede von ihnen und jedes Glied derselben an seinem Teile den Forderungen, die das Löben und die Wissenschaft stellen, voll gerecht werde.“

Zu dem Hauptgegenstand seiner Rede übergehend, fuhr der neugewählte Rektor alsdann wörtlich wie folgt fort:

„Schon bei der Eröffnung des neuen Instituts für Metallhüttenwesen und Elektrometallurgie nahm ich Gelegenheit, kurz darauf hinzuweisen und auch die Gründe dafür anzudeuten, daß die theoretische Metallurgie leider weit hinter der metallurgischen Technik zurückgeblieben sei, und ich hoffte mit diesem Bekenntnis bewiesen zu haben, daß wir in der Tat den Weg der Besserung beschritten haben; aber es scheint, daß ich doch noch nicht deutlich gesprochen habe, denn während der vorjährigen Verhandlungen zur Hebung des hüttenmännischen Unterrichtswesens wurde von mehreren Seiten an der Ansicht festgehalten, das Hüttenwesen sei noch immer, wie vor vielen Jahren, ein Zweig der technischen Chemie. Nur in aller Kürze gestatten Sie mir, auch dieser Frage noch näher zu treten: Ist das Hüttenwesen ein Zweig der technischen Chemie?

Selbstverständlich will ich meinem früheren Grundsatz nicht untreu werden, rückhaltlos will ich nach wie vor die Schwächen und Lücken unseres Wissens anerkennen und aufdecken; ob die Metallurgie aber heute noch Veranlassung hat, ihrem untreuen Geliebten, dem Chemiker, der sie vor 30 bis 40 Jahren sehr links liegen ließ, jetzt wo er sieht, daß sie sich doch ganz nett entwickelt hat und noch zu weiterer Blüte entwickeln kann, in die reuig winkenden Arme zu sinken, das bitte ich Sie selbst zu entscheiden, nachdem ich Ihnen einen kurzen Überblick über die heutigen wissenschaftlichen und technischen Grundlagen des Hüttenwesens gegeben habe.

Ich möchte zunächst feststellen, daß die eigentliche Chemie, die Wissenschaft des Stoffumsatzes, zwar den ersten Metallurgen zum sehr wesentlichen Teile ihr Dasein verdankt, daß die Vertreter der Chemie jedoch vor länger als 30 Jahren, als sie mit wenigen Ausnahmen das Heil der Chemie in der Bekleidung und Vereinigung von Benzolkernen mittels der verschiedenen Ketten finden zu können glaubten, die anorganische Chemie und mit ihr die Chemie der Metalle in dem damals durchaus nicht klaren Sumpfe geringschätzend stecken ließen. Noch in der Zeit der ersten großen Triumphe der organischen Chemie, im Jahre 1875, begann ich das Studium der Chemie, und zu Beginn meines zweiten Studiensemesters — ich hatte damals noch keine Vorlesung über organische Chemie zu hören Gelegenheit gehabt — wurde ich schon dazu benutzt, dem mir außer als Fleckentilgungswasser noch ganz unbekanntem Benzol Sulfonsäure-, Nitro-, Amido- und andere Gruppen anzuhängen. In der anorganischen Chemie, wurde ich damals von älteren Kommilitonen belehrt, sei nichts mehr zu holen. Das wollte mir nun durchaus nicht einleuchten, denn anorganische Chemie hatte ich gehört und war keineswegs überzeugt, daß das Gehörte das Gebiet der anorganischen Chemie in jeder Richtung erklärt hatte. Ich entschied mich also, der damaligen Zeitrichtung entgegen, gerade für die anorganische Chemie, und hatte auch das Glück, während meiner zwölfjährigen Praxis, wenige Monate ausgenommen, nur in anorganischen Betrieben Beschäftigung zu finden und hier auch in metallurgischen Betrieben, welche wegen ihres geringen Umfangs teilweise noch heute an chemische Fabriken angegliedert sind.

Wenn ich nun während dieser Zeit zu meiner größten Genugtuung feststellen konnte, daß ich mich keineswegs geirrt hatte, auf dem Gebiete der Metallchemie noch sehr viele ungelöste Fragen und somit hochinteressante Arbeit vorzufinden, und wenn auch viele dieser Fragen empirisch-technisch gelöst werden konnten, so blieb doch, da man sich eben bei dem Geschwindschritt der Praxis meist damit begnügen mußte, im wahren Sinne des Wortes probierend die Schwierigkeiten zu überwinden, ohne Zeit zu finden, dem Wesen der Hindernisse und scheinbaren Unregelmäßigkeiten tiefer nachzugehen, noch vieles ungeklärt. Worin bestand auch früher die chemische Forschung? Es wurde analysiert, d. h. der zu untersuchende Stoff wurde in seine Bestandteile zerlegt und aus seinen Grundstoffen oder in der Praxis aus möglichst billigen Rohmaterialien wieder aufzubauen versucht. Ich bin weit entfernt davon, geringschätzend von diesem Vorgehen zu sprechen; es hat uns viel Licht gebracht; aber es darf doch nicht übersehen werden, daß dieser Weg

auf dem Gebiete der Metallchemie das Ende fand, das er naturnotwendig finden mußte. Das letzte Viertel des vorigen Jahrhunderts eröffnete neue Bahnen, indem es uns lehrte, gewissenhafter als bisher den mit den stofflichen Veränderungen stets verbundenen Energieumsatz zu beachten.

Zur Zeit, als ich meine Studien begann, galt es für den Chemiker zwar als nützlich, doch nicht als unbedingt nötig, an einem physikalischen Praktikum teilzunehmen — und heute? Man denke sich heute eine theoretische Chemie ohne van't Hoff's klassisches Gesetz der verdünnten Lösungen, also ohne Kenntnis der Tatsache, daß sich gelöste Stoffe innerhalb ihres Lösungsmittels genau verhalten, wie Gase oder Dämpfe in dem gleichen Raume. Man denke sich eine theoretische Chemie, welche sich kühn hinwegsetzt über den Zusammenhang zwischen physikalischen Eigenschaften und dem Bau des Moleküls. Man denke sich eine theoretische Chemie, welche das Wesen chemischer Umsetzungen erklären will, ohne die Grundgesetze der chemischen Massenwirkung, der chemischen Statik und Kinetik, ohne die Lehren von der Umwandlung der Energie. Nun, und eine Chemie auf dem Boden dieser Gesetze? Was ist denn eine solche Chemie? Der Name, den sich die gegenwärtige Generation der theoretischen Chemiker selbst zugelegt hat, sagt alles; sie nennen sich physikalische Chemiker. Und diese physikalische Chemie ist die Chemie des Hüttenmannes, sie ist und muß noch viel allgemeiner werden die Chemie des Mineralogen und des Geologen und damit des Bergmannes; und sie wird auch allgemeiner als bisher die Chemie des Maschinen- und Elektroingenieurs werden, sobald er erkannt haben wird, daß sie nicht nur eine Analystechnik ist, sondern daß sie Auskunft zu geben imstande ist über den Zusammenhang von Kraft und Stoff, über Faktoren, mit denen jeder Ingenieur täglich zu rechnen hat. Lassen Sie noch ein Menschenalter über unsere Hochschulen hinweggehen und es gibt keinen „Chemiker“ mehr, „Chemiker“ im alten Sinne des Wortes.

Glauben Sie nicht, hochgeehrte Festgenossen, daß ich die analytisch-synthetische Forschungsarbeit der früheren Entwicklungsperiode der Chemie als überwundenen Standpunkt betrachtet wissen möchte, wir brauchen sie nach wie vor; aber wir wollen die Analyse, die Synthese verfolgen mit größerer Genauigkeit und Gewissenhaftigkeit als bisher; wir wollen sie beobachten durch die schärfste Lupe, welche uns die Physik zu bieten vermag; wir wollen zerlegen und aufbauen unter sorgsamster Beachtung der Grundgesetze des gesamten physikalischen Wissens. Der Hüttenmann hat nicht nur die Aufgabe zu erfüllen, ein Produkt von bestimmter

chemischer Zusammensetzung zu liefern; er hat dem Maschinen- und Bauingenieur einen und denselben Stoff in den verschiedensten Formen, mit den verschiedensten Härte- und sonstigen Festigkeitsgraden und anderen physikalischen Eigenschaften zu liefern, und die Chemie, die Analyse sind es keineswegs allein, welche ihm den Weg zeigen, diese Aufgaben zu erfüllen, Aufgaben, hinter denen die Forderung einer bestimmten chemischen Zusammensetzung, was Schwierigkeit ihrer Erfüllung betrifft, oft weit zurücktreten. Wie oft wendet sich der Lieferant, der Händler, der Abnehmer eines Metalls an uns mit der Frage, wie es komme, daß dieses oder jenes Streitobjekt seine Erwartungen nicht erfülle, trotzdem es nicht die geringste Abweichung in der chemischen Zusammensetzung von früheren, ohne Schwierigkeit verwendbaren Lieferungen zeigte. Und nicht selten genügt ein Blick auf die Struktur, eine einfache Prüfung der physikalischen Eigenschaften, um den unter den Atomen vergeblich gesuchten Fehler auf der Oberfläche der Molekülmassen zu entdecken.

Lassen Sie uns nun, hochverehrte Festgenossen, einen Rundgang durch einige größere Hüttenwerke machen. Hat das Werk seine eigenen Gruben, so wird das Erz ja mit einiger Regelmäßigkeit angeliefert, andernfalls kommt es von Zeit zu Zeit in größeren Posten zu Schiff oder mit der Bahn an und ist natürlich zu lagern. Man wird uns also bei unserer Besichtigung zunächst auf den Lager- oder Röstplatz führen, wo wir unter Umständen viele Tausende von Tonnen Erz und den mit den Erzen zu verschmelzenden Zuschlägen, Verschlackungsmitteln, Brennstoffen usw. vorfinden. Die Erzschnelzöfen der Mansfelder Kupferhüttenwerke, der bedeutendsten Gewerkschaft dieser Art in Deutschland, nehmen z. B. täglich annähernd 3000 t an Erzen und Brennstoff auf. Eisenhütten haben wir in Deutschland, deren Öfen nach der Denkschrift meines Freundes Wüst über die Organisation des eisenhüttenmännischen Unterrichts täglich 20- bis 50 000 t Erz- und Zuschläge verschlucken. Machen wir uns nur eine Vorstellung davon, was es heißt, diese Massen aus Eisenbahnwagen, aus Schiffen zu entladen, zu lagern. Von den Lager- oder Röstplätzen sollen diese Massen den Schmelzöfen oder Laugereianlagen zugeführt werden. Die heutigen Hochöfen erreichen Höhen bis 30 m. In der Golderzlaugerei benutzt man Lösegefäße von 12 m Durchmesser bei 4 m Höhe und stellt diese mächtigen Bottiche in zwei Stockwerken übereinander. Während die den Schmelzöfen zugeführten festen Stoffe niedergehen, müssen die Öfen mit beträchtlichen Mengen Luft bedient werden. Kühlwasser ist ebenfalls in erheblichen Mengen zur Erhaltung

besonders gefährdeter Ofenteile erforderlich. Sehr groß ist die in Aufbereitungs- und Laugereibetrieben zu bewegende Flüssigkeitsmasse. In elektrischen Schmelzbetrieben handelt es sich ja meist um geringere Materialmassen, dagegen sind große mechanische Kräfte zunächst in Elektrizität umzusetzen, in dieser Form zu leiten und zu verteilen, dann wieder in Wärme überzuführen. Wenn sich der Umsatz von elektrischer Energie in Wärme in einem elektrischen Ofen für das Kubikmeter Rauminhalt auf 300 bis 400 Pferdekraften in jeder Sekunde beläuft, so haben wir es noch mit Betrieben zu tun, deren Durchführung noch lange nicht die höchst erreichbaren Temperaturen erfordert.

Die ausgebrachten Metalle sind meist, selbst wenn sie unmittelbar Handelsware bilden, in geeignete Formen zu vergießen; aber in vielen Fällen, eventuell nach mehrmaliger Raffination werden sie, wie zum Beispiel Eisen, Kupfer, Zink, Zinn, Nickel, auf der Hütte selbst zu Stäben, Schienen, Blechen, Draht usw. verwalzt, sie werden mit anderen Metallen legiert, sie werden vor dem Ausgange aus der Hütte nicht nur chemisch, sondern auch physikalisch auf ihr Gefüge, ihre elektrischen, magnetischen Eigenschaften untersucht, wie ja auch schon der Betrieb außer durch chemische Analysen durch optische und elektrische Beobachtungs- und Meßinstrumente sorgfältig überwacht wird. Und schließlich ist die Aufgabe des Betriebsleiters noch lange nicht gelöst, wenn er die Erzeugnisse gelagert oder wieder versandt hat. Die Abfälle: Schlacken, Laugereirückstände, Abwässer, Abgase machen oft noch größere Sorge als der ganze Betrieb selbst: sie sind nicht nur zu beseitigen, unschädlich zu machen, sie sind nach Möglichkeit noch nutzbringend zu verwerten. So liefert die Mansfelder kupferschieferbauende Gewerkschaft jährlich 15 bis 20 Millionen Straßenpflastersteine, welche durch ein einfaches Gießverfahren aus Schlacken hergestellt werden. Die Schlacken der Hochöfenwerke, soweit sie nicht selbsttätig zerfallen, werden granuliert und zur Herstellung von Mörtel, Zement und für andere Zwecke verkauft. Die Abgase der Eisen- und Kupferhochöfen werden wieder zur Wärme- und Kraft erzeugung in Dampf- und Gaskraftmaschinenanlagen verwertet; sie liefern nicht nur Kraft für die eigenen Betriebe, sondern noch einen Überschuß zur Abgabe an Bergwerke, elektrische Bahn- und Beleuchtungs-Gesellschaften.

Und dieses gewaltige Getriebe von Dampf-, Gas- und Wasserkraftanlagen, elektrischen Zentralen, Kraftverteilungsanlagen, Hebezeugen, Eisenbahnnetzen, Wasser- und Luftleitungen, Hämmern, Pressen, Walzen usw. spinnt sich heute um wenige, oft recht einfache chemische Prozesse eines Hüttenwerks. Und dürfen wir

einen solchen Gesamtbetrieb heute noch angewandte Chemie nennen, wenn wir unseren Studierenden die Augen öffnen wollen über die Aufgaben, die ihrer harren? Dürfen wir hier von einem Zweige der technischen Chemie sprechen, wo überdies heute die ganze theoretische Chemie ihren Halt in den Grundgesetzen der Physik sucht? Wir brauchen und wollen Klarheit und Wahrheit. Das sind die Güter, welche unsere studierende Jugend sucht und, wenn irgendwo, so auf unseren Hochschulen zu finden erwarten muß.

Und damit komme ich wieder auf die Gesamtheit unserer technischen Hochschulen zurück. Mögen die Fachrichtungen heißen, wie sie wollen. Die Aufgabe der Gesamtheit liegt in der Erziehung von Führern für technische Wissenschaft und Praxis, in der Erziehung von Führern nicht in dem Sinne, wie wir die Führeraufgaben von jedem gewissenhaften Werkmeister erfüllt sehen, sondern in der Erziehung von Führern, stets forschend, stets Erkenntnis suchend, Erkenntnis nützend fürs Leben, für die Wirklichkeit.“

## Eine elektrisch betriebene Dachwippe.

Von F. Janssen.

Die Arbeitsweise einiger Walzwerkhilfsmaschinen (Hebetische, Dachwippen, Walzenstellvorrichtungen, Blockkantvorrichtungen usw.) verlangt hin und her gehende Bewegungen, die zum Teil, wie beispielsweise an den Wippen, in Bruchteilen einer Sekunde ausgeführt werden

Richtung laufenden Motors jeweilig mit dem Anstellmechanismus der betr. Hilfsmaschine mechanisch gekuppelt wurde. Die hierdurch bedingten Wendegetriebe, Einrückkuppelungen und Vorgelegedetails machen jedoch dieses System sehr schwerfällig und haben vielfach zu

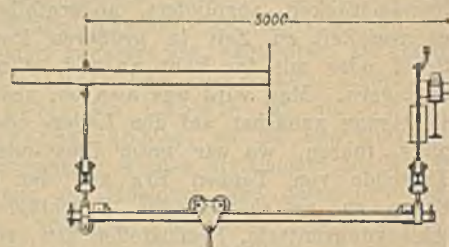
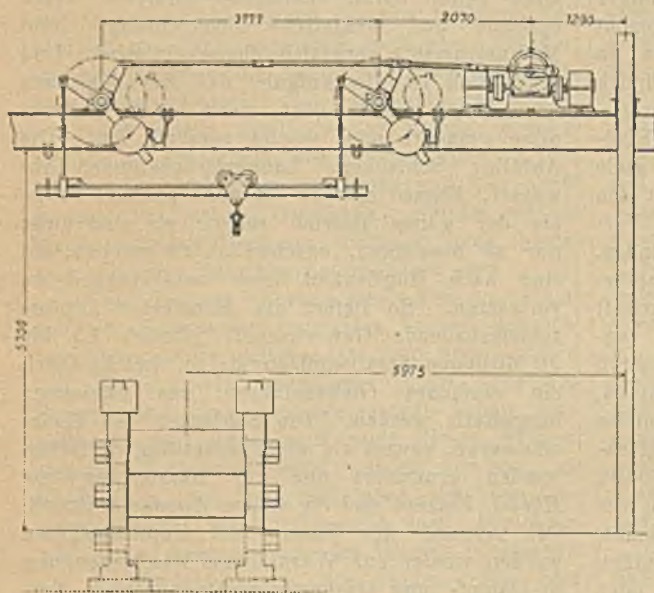


Abbildung 1 und 2.

Elektrisch betriebene  
Dachwippe.

müssen. Der Arbeitsperiode folgt alsdann eine mehr oder weniger lange Pause, jedoch ist es erforderlich, daß die während des Arbeitens in Bewegung befindlichen Massen unmittelbar nach Beendigung des Hubes zur Ruhe kommen. Die Lösung dieser Aufgabe bei Verwendung von elektrischem Antrieb erfolgte vielfach so, daß das Triebwerk eines kontinuierlich nach einer

völligen Mißerfolgen geführt. Zum mindesten haben solche Antriebe dort versagt, wo es sich, wie bei den Dachwippen und Hebetischen, um außerordentlich kurzzeitige Hubbewegungen handelt. Man denkt unwillkürlich, wenn man an die Lösung dieser Aufgabe herantritt, an die Verwendung von Hubmagneten, die, unter Strom gesetzt, einen Eisenkern und das mit ihm ge-

kuppelte Gestänge anziehen. Die Verwendung eines solchen Magneten vorausgesetzt, würde sich die Disposition des elektrischen Antriebs von dem jetzigen Betrieb mit Dampf oder hydraulischem Zylinder nicht nennenswert unterscheiden. Sicherlich würde diese Anordnung mit Hubmagneten den Anstellmechanismus wie auch den Betrieb sehr einfach gestalten, jedoch scheitert deren Ausführung grundsätzlich an den Schwierigkeiten, welche sich dem Bau von Hubmagneten solch großer Leistungen entgegenstellen. Selbst bei den kleinsten Wippen beträgt die benötigte Zugkraft immerhin 500 bis 700 kg

Anders ist es mit der rotierenden Bewegung eines Ankers in einem Magnetfeld. Der Elektromotor, besonders derjenige neuer Konstruktion, hat bekanntlich einen sehr hohen Wirkungsgrad und vermag bei geeigneter Schaltung und Wickelung eine Zugkraft zu erzeugen, die gerade beim Anhub sehr steigerungsfähig ist und somit den Arbeitsbedingungen der kurzzeitigen Hubbewegung am besten sich anpaßt. Die Hubhöhe selbst kann nach Belieben groß bemessen werden, ohne daß die Anzugskraft hierdurch beeinflusst wird. Allerdings ist es hierbei nötig, einen Zwischenmechanismus einzuschalten, der

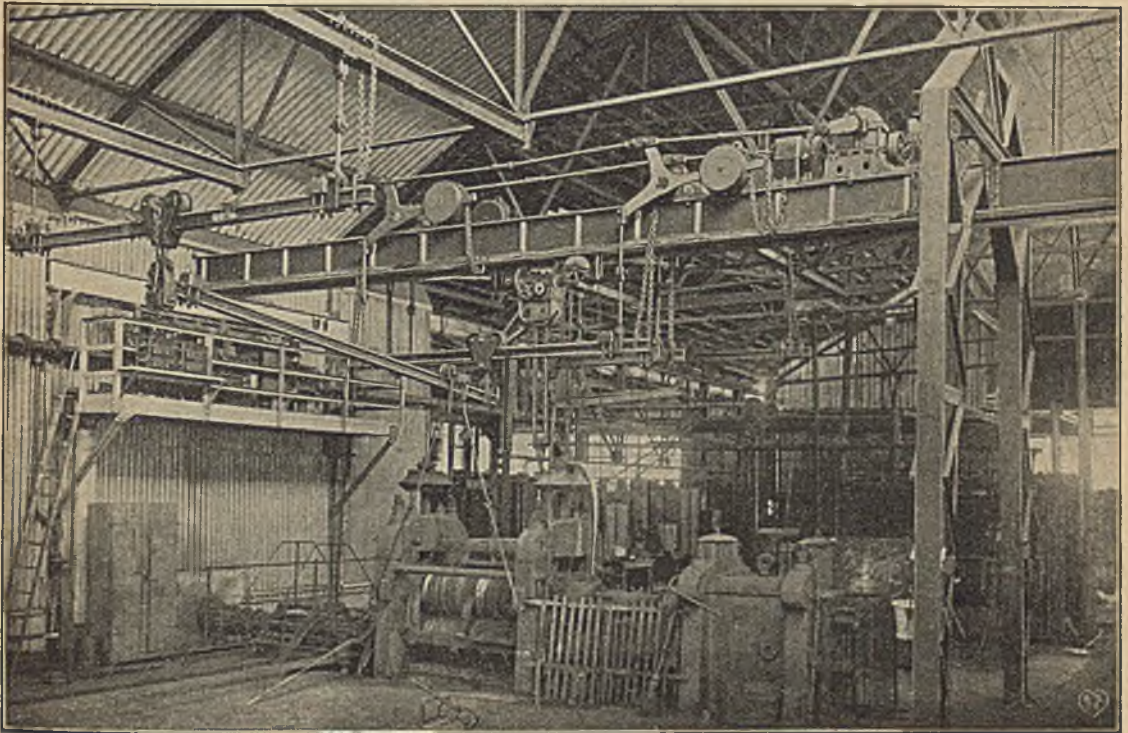


Abbildung 3. Elektrisch betriebene Dachwippe.

bei Hubhöhen von 1000 bis 700 mm; die Leistungen für größere Ausführungen und insbesondere bei schwereren Hebetischen sind entsprechend höher zu bemessen. Demgegenüber ist daran zu erinnern, daß rationell arbeitende Hubmagnete schon für Leistungen von 600 bis 800 kg, cm außerordentlich voluminös ausfallen und die bisher größten Ausführungen bilden. Magnete für größere Zugkräfte lassen sich nur für ganz geringen Hub mit Vorteil verwenden; die Schwierigkeiten wachsen mit der Vergrößerung des Hubes.\*

\* Neuerdings werden für derartige hin und hergehende Bewegungen die sogenannten Wanderfeldmotoren vorgeschlagen. Ausreichendes Versuchsmaterial liegt hierüber bis jetzt nicht vor. Es wird gelegentlich später darüber berichtet werden.

die rotierende Bewegung in eine hin und hergehende umsetzt, und lediglich von der richtigen Durchbildung von Motorsteuerung und Triebwerk hängt der Erfolg oder Mißerfolg dieses Systems ab. Die notwendige Einfachheit im Triebwerk, ebenso wie die erwähnte Steuerfähigkeit läßt sich jedoch in vollkommener Weise nur beim umkehrbaren, elektrischen Einzelantrieb erreichen unter Vermeidung größerer Übersetzungen und unter Umgehung aller Wendegetriebe.

Die in Abbildung 1 und 2 wiedergegebene elektrisch betriebene Dachwippe, eine Ausführung der Benrather Maschinenfabrik, Aktiengesellschaft, Benrath, ist auf Grund der vorstehenden Erörterungen durchgebildet, und es sei vorausgeschickt, daß der mehrmonatige

Dauerbetrieb die Brauchbarkeit dieses Systems einwandfrei bewiesen hat, so daß eine allgemeine Einführung für ähnliche Einrichtungen ermöglicht ist.

Die beiden Wippenschielen (siehe Abbildung 1), welche die Zangenkatzen vor und hinter der Walze aufnehmen, sind an Winkelhebeln aufgehängt, die ihrerseits auf durchgehenden Trägern über der Walzenstraße gelagert sind. Dieselbe Trägerkonstruktion nimmt

angebrachte Gegengewichtsausgleich ist für derartige Antriebe wesentlich, da alsdann die Motoren lediglich Beschleunigungs- und Reibungsarbeit zu leisten haben.

Der eigentliche Antrieb besteht bei der in Abbildung 1 und 2 dargestellten Wippe aus zwei umkehrbaren Hauptstrommotoren, die unter Vermittlung eines gemeinsamen Schneckengetriebes auf einen Kurbeltrieb arbeiten. Die Wahl zweier Motoren gestattet bekanntlich beim

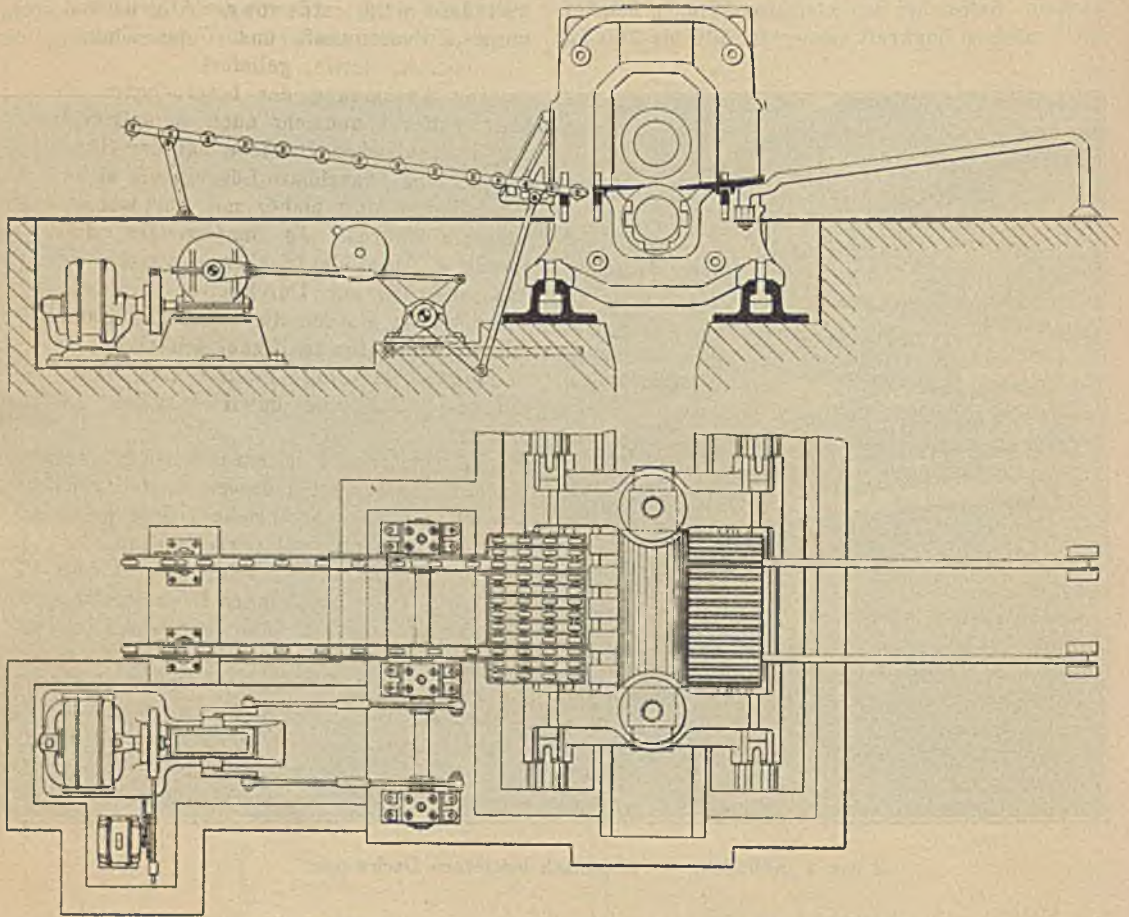


Abbildung 4. Elektrisch betriebener Hebetisch.

auch den elektrischen Antrieb nebst Triebwerk und Bremsvorrichtung auf, so daß die Verbindungsgestänge zwischen Triebwerk und den Wippenhebeln kurz ausfallen. Die Aufstellung der Motoren oberhalb der Walzenstände bietet keinerlei Schwierigkeiten, da die Wartung dieser Motoren, die staub- und wasserdicht gekapselt sind, äußerst geringe Ansprüche stellt. Andererseits schafft die unmittelbare Kuppelung zwischen Antrieb und Wippe den Vorteil, daß die bewegten Massen auf das kleinstmögliche Maß reduziert werden, und daß das Drehmoment unmittelbar angreift. Der an den Wippenhebeln

Gleichstromsystem die Anwendung einer Sparschaltung, die ein besonders großes Anzugsmoment sowohl wie auch eine wirtschaftliche Energieausnutzung bietet. Im vorliegenden Falle wurde für den elektrischen Antrieb noch eine volle Reserve verlangt, so daß die Verwendung zweier Motoren geboten war. Der zugehörige Steuerapparat wurde dann so ausgebildet, daß jeder einzelne Motor durch einen einfachen Ausschalter von der Stromzuleitung abgetrennt werden kann, ohne daß sonst irgendwelche Änderungen in der Schaltung vorgenommen werden. Eingehende Dauerbelastungen haben

gezeigt, daß jeder Motor imstande ist, die Wippe zu betätigen, so daß also beim Defektwerden des einen Motors dessen Kuppelung mit dem Triebwerk gelöst und der defekte Anker eventuell ausgewechselt werden kann. Handelt es sich um einen Feldspulendefekt oder um ein Versagen der Stromabnahme, so kann der Anker unter Umständen angekuppelt bleiben. Es ist also in jedem Falle der Forderung Rechnung getragen, daß rasche Selbsthilfe ermöglicht wird.

Die Verbindung des Kurbeltriebwerks mit den Wippenhebeln geschieht durch nachstellbare Zugstangen, und zwar in symmetrischer Anordnung zu beiden Seiten, so daß die Beanspruchungen günstig verteilt werden. Die Ausbildung der Wippenhebel und deren Lager ebenso wie die Sicherung der Gegengewichte erfolgt in der bisherigen üblichen Weise. Das gleiche gilt von der Durchbildung der Laufschiene und der Zangenkatzen.

Bemerkenswert ist noch die Anordnung der Bremsvorrichtung, die als Fallgewichtsbremse ausgeführt ist. Das von einem Magneten betätigte Fallgewicht wirkt auf ein Bremsband, dessen Scheibe als Kuppelung dient. Die Bremsvorrichtung selber ist mit den beiden Motoren auf einem gußeisernen Rahmen montiert, der gleichzeitig den Untersatz für das Schnecken-vorgelege und den Kurbeltrieb bildet. Das Schnecken-vorgelege ist mit besonderer Sorgfalt ausgeführt. Die Schnecke ist aus Spezialstahl, das Schneckenrad aus Phosphorbronze mit Stahl-gußnabe angefertigt. Die Schneckenwelle hat Ringschmierung und Kugellager. Das ganze Getriebe läuft in einem Ölbad in geschlossenem, gußeisernem Gehäuse.

Die Abbildung 3 gibt die Gesamtanordnung der Vorstraße mit Wippe und Steuerbühne wieder; auf letzterer hat neben den Kontrollern für Rollgänge und Schlepper auch der Steuerapparat für die Wippe Platz gefunden, so daß der Steuerjunge den Arbeitsplatz sowohl vor der Walze wie auch hinter der Walze bequem zu übersehen vermag. Die Handhabung dieser

Steuerung ist ebenso einfach, wie sie der Dampf- und hydraulische Betrieb ermöglicht. Eine allseitige Blechabdeckung des Kontrollers schützt den Steuerjungen vor einer zufälligen oder willkürlichen Berührung mit stromführenden Teilen und verhindert wirksam etwaige schädliche Staubablagerungen auf den Kontaktwalzen, deren Lebensdauer wesentlich gewinnt. Auch bei der Durchbildung dieses Steuerapparats ist die Forderung maßgeblich gewesen, daß schnelle Selbsthilfe selbst durch ungeschulte Wärter leicht ermöglicht sein muß. Der elektrische Teil der Anlage wurde von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft und Union-Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin, geliefert.

Die Anwendung der besprochenen Einrichtung entfernt nunmehr auch diejenigen Dampf- und hydraulischen Betriebe auf der Straße, für welche eine brauchbare Lösung mit elektrischer Kraftübertragung bisher mit nur wenig Erfolg versucht wurde. Je umfassender die Verwendung des elektrischen Antriebs auf der Walzenstraße zur Durchführung gelangte, um so störender wurden diese wenigen Dampf-hilfsmaschinen, welche die Einheitlichkeit der Energieversorgung in Frage stellten und diese selbst unübersichtlich und unwirtschaftlich gestalten mußten.

In Abbildung 4 ist ein elektrisch betriebener Hebetisch dargestellt, dessen Anstellvorrichtung ähnlich wie oben beschrieben ohne jede mechanische Hilfsvorrichtung (Friktionskuppelung oder dergleichen) rein elektrisch gesteuert wird. Der Antrieb erfolgt durch einen Drehstrommotor geringer Tourenzahl; eine elektrisch betätigte Fallgewichtsbremse ist auch hier vorgesehen. Einzelheiten bietet die Zeichnung. Es ist beachtenswert, in welcher kurzer Zeit nach erfolgter Anregung es der Elektrotechnik gelungen ist, für die vorstehend wiedergegebenen Einrichtungen mit ihren schwierigen Arbeitsbedingungen erfolgreiche Lösungen zu bieten, die in vollkommener Weise alle Vorteile der elektrischen Kraftübertragung zur Geltung bringen.

## Die Dampfturbinen der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft.

Von O. Lasche, Berlin.

Wie seinerzeit die Bergbau- und Hüttenbetriebe bei Einführung des elektrischen Einzelantriebes bahnbrechend vorangingen, so sind es auch heute wieder Bergbau und Hüttenwerke, welche dem neuen Kräftezeuger, der Turbodynamo, in den eigenen Betrieben ein weites Arbeitsfeld bieten. Hierbei mag das zeitliche

Zusammenfallen der Marktfähigkeit der Dampfturbinen und Turbodynamos mit einem allgemeinen Aufschwung der Industrie mitsprechen; aber noch ein anderer Grund kommt als ausschlaggebend hinzu, nämlich das jetzt vorliegende Ergebnis der ausgedehnten erfolgreichen Versuche der letzten Jahre mit dem elektrischen Antrieb großer

Arbeitsmaschinen. Über den Antrieb elektrisch betriebener unterirdischer Wasserhaltungen wurde das erste Mal im Dezember 1898 berichtet.\* Walzenstraßen für verschiedene Verwendungszwecke waren bereits im Jahre 1897 im Betrieb\*\* und die Verhältnisse zwischen Arbeitsleistung des Motors und Arbeitsleistung des Schwungrades schon damals geklärt. Die erste elektrisch betriebene Hauptschacht-Fördermaschine der Welt kam im Jahre 1902 auf Zeche Preußen II der Harpener Bergbau-Aktiengesellschaft in Betrieb und läuft seit dieser Zeit ohne Anstand. Eine

besten. Diese Gründe erklären, daß für alle Kraftanlagen, welche heute projiziert werden, die Dampfturbinen und Turbodynamos im Vordergrund stehen.

Die Hauptbedingung, welche die Turbine an ihre Arbeitsmaschine stellt, die hohe Tourenzahl, liegt für die Dynamo sehr bequem. Die Verschmelzung von Turbine und Dynamo zu einem einheitlichen Ganzen ist nicht schwierig und bietet sowohl für den Abnehmer wie für den Fabrikanten einen großen Fortschritt. Die Anforderungen, welche die Turbine an die Kon-

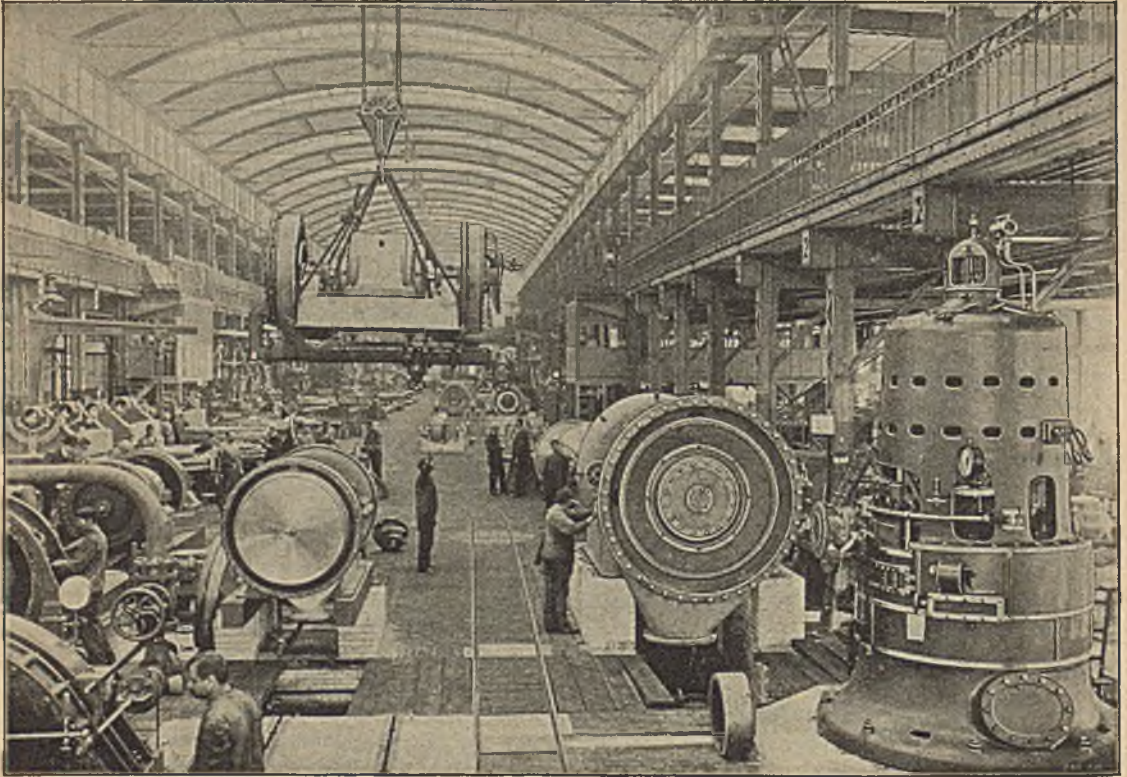


Abbildung 1.

große Anzahl von elektrisch betriebenen Arbeitsmaschinen der genannten Art sind inzwischen in Dauerbetrieb gekommen, und es hat den Anschein, als ob für die Durchführung der Zentralisierung der Kraftanlagen alles vorbereitet ist und man nur noch auf den geeigneten Krafterzeuger gewartet hat. Die Hauptanforderung, welche die Berg- und Hüttenbetriebe aber an diese stellen müssen, ist beste Wirtschaftlichkeit, d. h. bei möglichst kleinem Anlagekapital geringste Unterhaltungskosten und vor allen Dingen vollkommene Betriebssicherheit; diesen Anforderungen entspricht die Turbodynamo weitaus am

besten. Diese Gründe erklären, daß für alle Kraftanlagen, welche heute projiziert werden, die Dampfturbinen und Turbodynamos im Vordergrund stehen. Die Hauptbedingung, welche die Turbine an ihre Arbeitsmaschine stellt, die hohe Tourenzahl, liegt für die Dynamo sehr bequem. Die Verschmelzung von Turbine und Dynamo zu einem einheitlichen Ganzen ist nicht schwierig und bietet sowohl für den Abnehmer wie für den Fabrikanten einen großen Fortschritt. Die Anforderungen, welche die Turbine an die Kon-

densationsanlage stellt, sind dagegen größer als bei der Dampfmaschine, wenigstens insofern, als die Turbine in der Lage ist, von einem besseren Vakuum Nutzen zu ziehen. Dies ist der Grund, weshalb die A. E.-G. gleichzeitig mit dem Bau der Turbodynamos auch den der Kondensationsanlagen in Angriff genommen hat. Abbildung 1 stellt eine Turbodynamo von über 1000 P.S., betriebsfertig zusammgebaut im Kran hängend während des Transports von der Montagewerkstätte nach dem Prüffelde dar. Das Bild zeigt an jeder Seite der Grundplatte ein Turbinengehäuse und läßt so erkennen, daß die Turbine in mehrstufiger Bauart ausgeführt ist. Das Arbeitsgebiet der Gesellschaft erstreckt sich zurzeit auf Größen von 2 KW. bis hinauf

\* „Zeitschrift d. V. d. I.“ Nr. 49 vom 3. Dez. 1898.

\*\* Zeitschrift „Stahl und Eisen“ 1899 Heft 19.



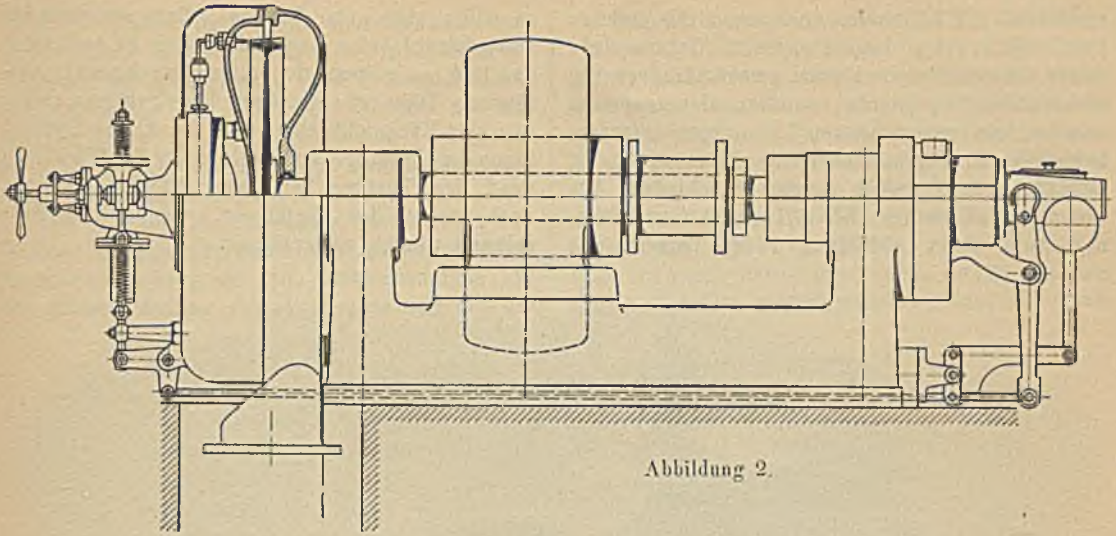


Abbildung 2.

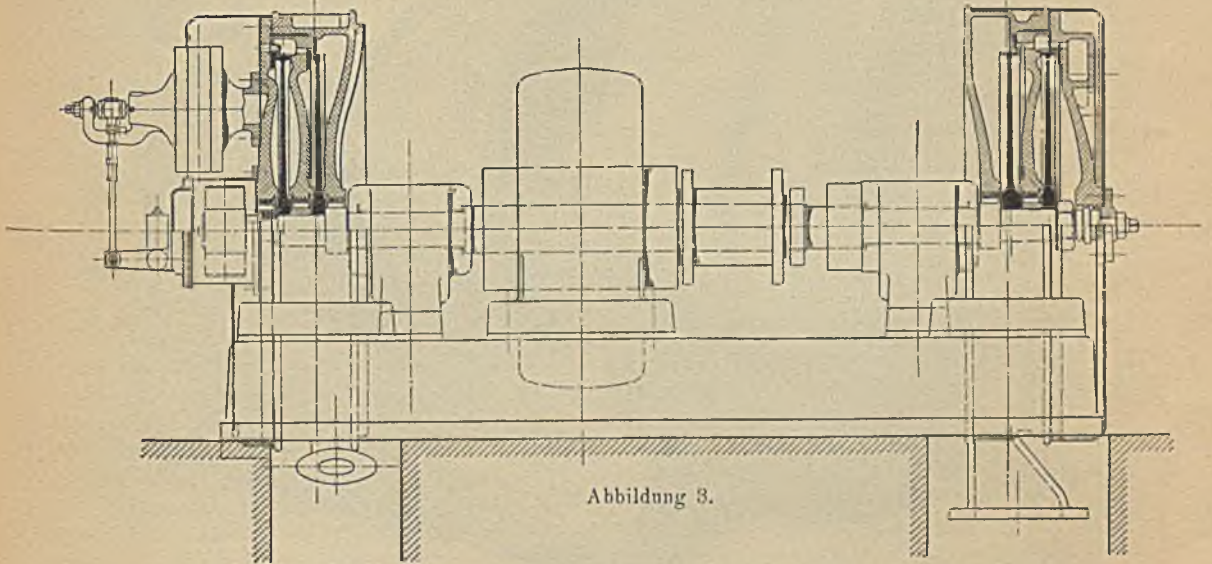


Abbildung 3.

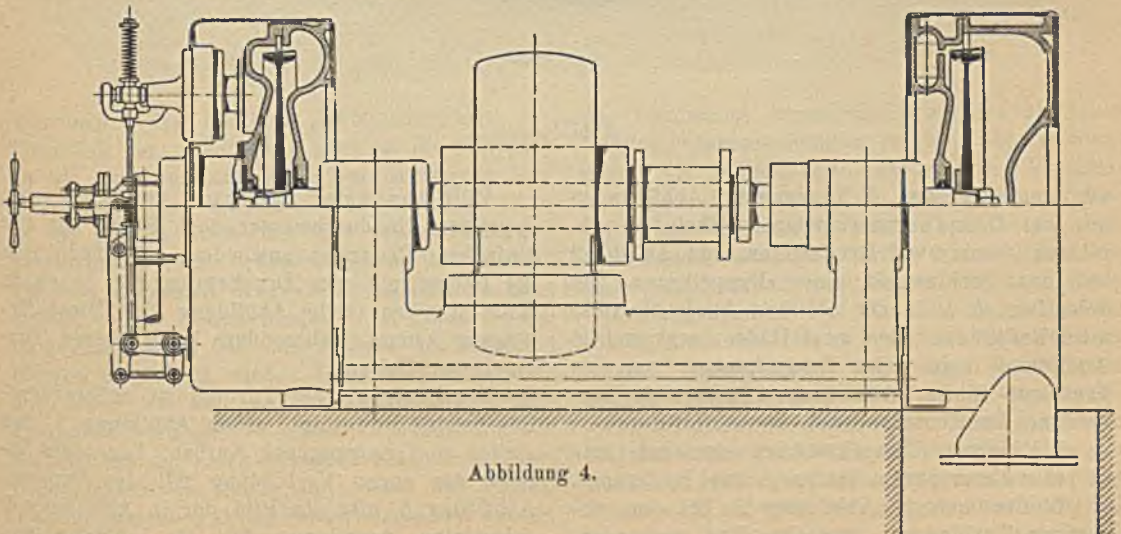


Abbildung 4.

zur 6000 KW.-Einheit, also von 3 bis nahezu 10 000 P. S. Bei diesem enormen Unterschiede in der Leistung ist die Bauart zweckmäßigerweise nicht völlig die gleiche, sondern sie entspricht dem bei den verschiedenen Leistungen erforderlichen Wirkungsgrade oder Dampfverbrauch. In Abbildung 2, 3 und 4 werden verschiedene Anordnungen einer 100 KW.-Turbine vorgeführt, und zwar zeigt Abbildung 2 die Turbine mit

so müßte man, um dem aus Düsen austretenden Dampfstrahl seine Geschwindigkeit zu entziehen, das Rad mit nahezu doppeltem Durchmesser ausführen. Dies ist einmal aus konstruktiven Gründen mit Rücksichtnahme auf die kleine Dynamo kaum durchführbar, andererseits wäre der Wirkungsgrad der Turbine bei dieser kleinen Leistung auch wegen des Einflusses, welchen die Radreibung nimmt, ungenügend.

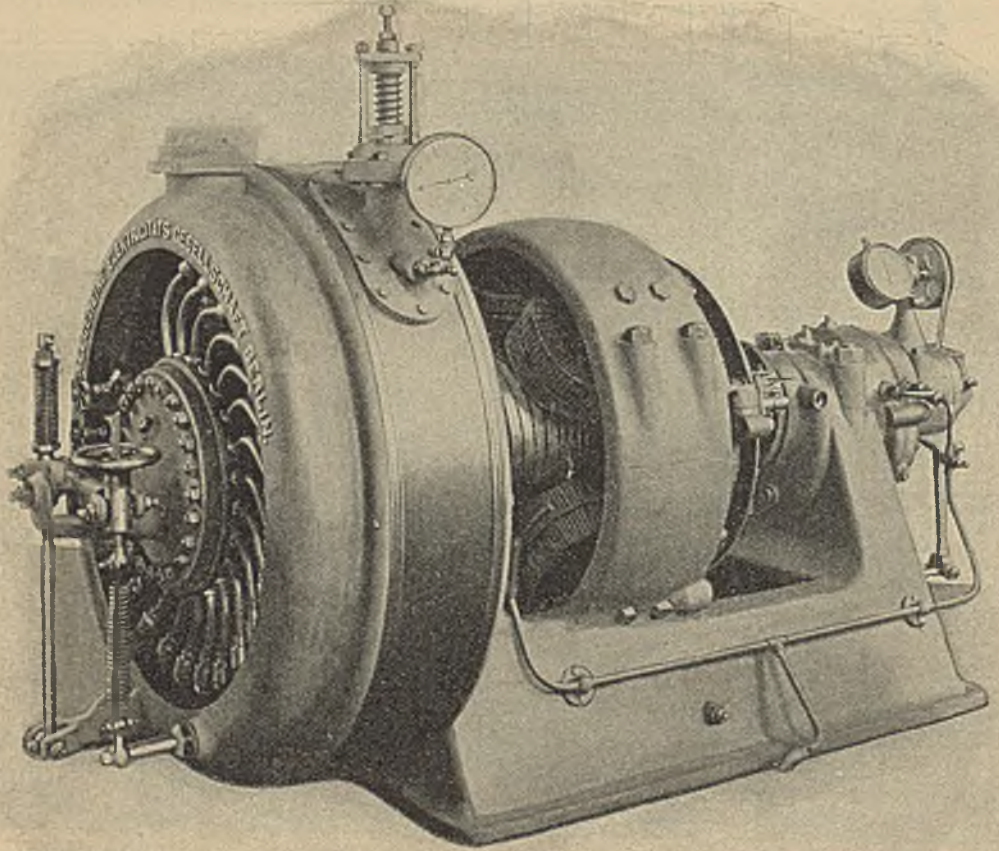


Abbildung 5.

nur einem Gehäuse, d. h. einstufig, Abbildung 3 mit vier Dampfkammern oder Druckstufen, Abbildung 4 mit zwei Druckstufen. In Abbild. 2 hat das Turbinenrad einen Doppelkranz von Schaufeln, d. h. in der üblichen Ausdrucksweise zwei Radkränze oder zwei Räder, während in Abbildung 3 in jeder Dampfkammer nur ein Einzelrad läuft. Abbildung 4 gibt eine Verbindung der Konstruktionen in Abbild. 2 und 3; es sind mehrere Dampfkammern angewendet und in jeder dieser Stufen laufen je zwei Radkränze.

Wollte man in Abbildung 2 bei der einstufigen Turbine ein einfaches Rad verwenden,

Will man unter Umgehung der Bauart mit doppeltem Raddurchmesser doch Räder mit nur einfachem Radkranz anwenden, so würde sich die Bauart mit vier Druckstufen mit je einem Rade ergeben (siehe Abbildung 4). Diese Erwägung kommt insbesondere bei größeren Turbinen zur Geltung.

Die Baulänge der Turbine ist außerordentlich gering und zeigte schon Abbildung 1 den steifen und gedrungenen Aufbau, besonders infolge der engen Verbindung mit der Dynamo. Abbildung 5 gibt ein Bild der in Abbildung 2 skizzierten Anordnung für die Leistung von

75 KW. Abbildung 6 zeigt eine Dynamo, ausgeführt nach den Grundsätzen der Abbildung 4; während bei Abbildung 1 und 6 an jede Seite des Aggregats eine einstufige Turbine mit nur je einem Rade tritt, ist in Abbildung 12 an jeder Seite ein Doppelgehäuse mit je zwei Druckstufen nach Abbildung 3 angebaut.

Die für die Schaufelräder selbst noch zulässige Geschwindigkeit liegt außerordentlich hoch, viel höher, als mit Rücksichtnahme auf den ganzen Aufbau des Aggregats und auf die

Der Aufbau der Maschinen ist bis zu Größen von 2000 P. S. der gleiche: zwei Lager sind durch einen steifen Rahmen vereinigt, an einem oder an beiden Enden sind die Arbeitsflächen zum Ansetzen der Turbinengehäuse vorgesehen. In der Mitte wird auf den Rahmen das Gehäuse der Dynamo aufgebaut. Die Verwendung von nur zwei Lagern für die ganze Turbodynamo bietet den großen Vorteil, daß alle Beanspruchungen durch die beiden Lager und den steifen Rahmen aufgenommen werden, ohne daß

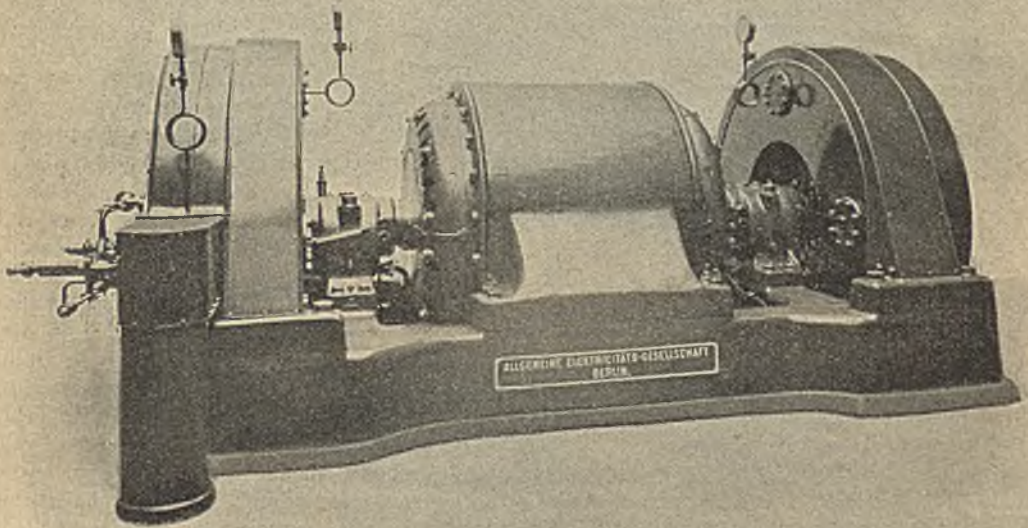


Abbildung 6.

Tourenzahl der heutigen Arbeitsmaschinen erforderlich ist. Jedenfalls aber ist die Turbine, da sie nicht an die volle Beaufschlagung der Räder gebunden ist, in der Lage, auch schon in der ersten Stufe mit der vollen Umfangsgeschwindigkeit zu arbeiten und so dem Dampf auf dem kürzesten Wege seine Energie zu entziehen. Die Beaufschlagung ist axial oder tangential, ohne daß das Äußere der Turbine hiervon beeinflußt wird. Die Sicherheitsgrade, mit denen bei den Konstruktionen der Räder gearbeitet wird, liegen erheblich höher, als sie bei den am stärksten beanspruchten Teilen der Kolbenmaschinen üblich sind; trotz des in der Turbine fehlenden Druckwechsels sind fast durchgehend zehnfache Sicherheiten angewendet.

das Fundament irgendeiner anderen als reine Gewichtsbeanspruchungen erfährt. Es ist hierdurch die Möglichkeit geboten, die Maschine auf einen Holzrahmen zu stellen, sie auf Gewölbe oder Eisenkonstruktionen aufzubauen, ohne daß Fundamentanker hierfür erforderlich sind. Der Dampf strömt vom Kessel aus nach einer Verteilungskammer und von hier durch Einzelröhren nach den Düsen oder nach Gruppen von Düsen. Abbildung 7 zeigt diese Verteilungskammer, jedoch ohne die erwähnten Verbindungsröhren nach den Düsen hin. Das Bild wurde bei teilweise geöffnetem Dampfaustritt bzw. Durchtritt zu den Düsen aufgenommen. Fünf Düsen sind geöffnet, die übrigen sind durch ein Stahlband abgeschlossen, welches von innen

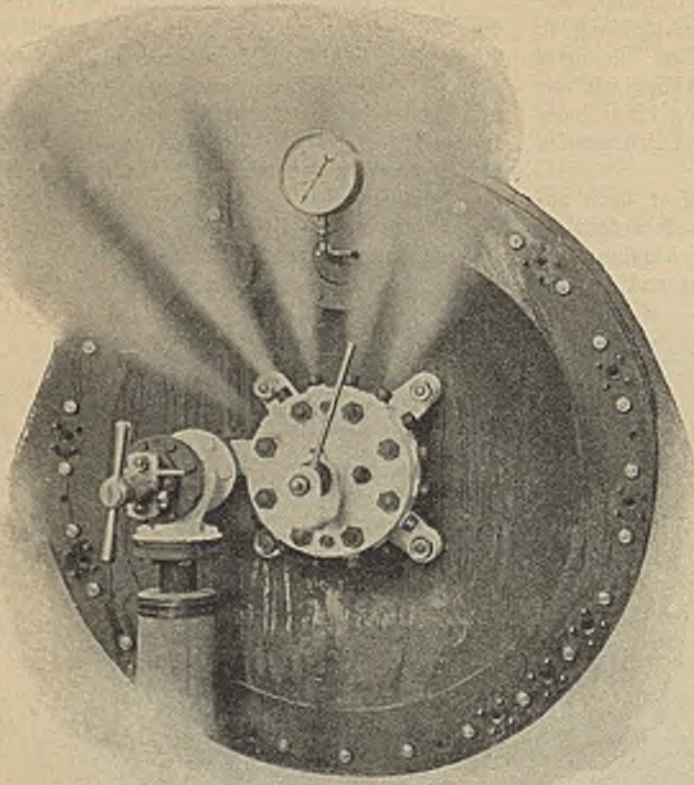


Abbildung 7.

gegen den Mantel der Dampfkammer durch den Dampf angelegt wird. Durch das Drehen einer in der Kammer liegenden Scheibe und durch ein Aufwickeln des Stahlbandes auf diese wird das Band von der Wandung der Dampfkammer mehr und mehr abgezogen, gibt also immer mehr Düsen für den Dampfdurchtritt frei. Bei einem Nachlassen des Bandes werden die Düsen in derselben Weise geschlossen. *Abbildung 8* zeigt das Stahlband. Die Arbeit, welche der Regulator zu leisten hat, ist demnach lediglich ein Verdrehen dieser Scheibe und so gering, daß es nicht erforderlich ist, einen Kraftträger zu benutzen, sondern der Regulator kann unmittelbar arbeiten und erfüllt alle Anforderungen, welche an die Regulatoren von Dampfmaschinen gestellt werden. Der Tourenabfall von Leerlauf auf Vollast beträgt wie üblich 4 bis 5 %. Der Regulator selbst ist hierbei als Pendel- und Feder-Regulator ausgebildet und nur die konstruktive Durchbildung unterscheidet ihn von den üblichen Regulatoren.

Die Lager der Turbinen sind durchweg mit Weißmetallausguß hergestellt und werden von einer direkt gekuppelten Ölpumpe mit Preßöl versorgt. Bei den größeren Ausführungen werden die Lagerschalen außerdem mit Wasser gekühlt, bei den kleineren Ausführungen genügt es, dem Öl die Wärme in einem Sammelbehälter durch eingelegte Kühlschlangen zu entziehen.

Der Bau der Dynamos für direkten Antrieb durch Dampfturbinen verlangte nicht weniger Erfahrung als der Bau der Turbinen selbst. Schon der rotierende Teil der Gleichstrommaschinen ist ein anderer als der der älteren Gleichstromdynamos und der rotierende Teil der Drehstrommaschinen hat mit den früheren Drehstromdynamos nichts mehr gemein. Das Charakteristische an der Maschine ist, daß die Turbinenwelle selbst zum Anker ausgebildet ist. Nach dem Einlegen der Spulen in den massiven Körper werden diese durch maschinell übergelegte Stahlbandagen oder durch Bronze-

kappen gehalten. In einer Balanciervorrichtung werden die Anker auf volle Gewichtsgleichheit geprüft. Der Anker ruht hier in Lagern, welche auf Käfigen von Kugeln stehen und gegen seitliche Bewegungen nur durch Federn gehalten sind. Der Anker wird in Rotation gebracht und darf

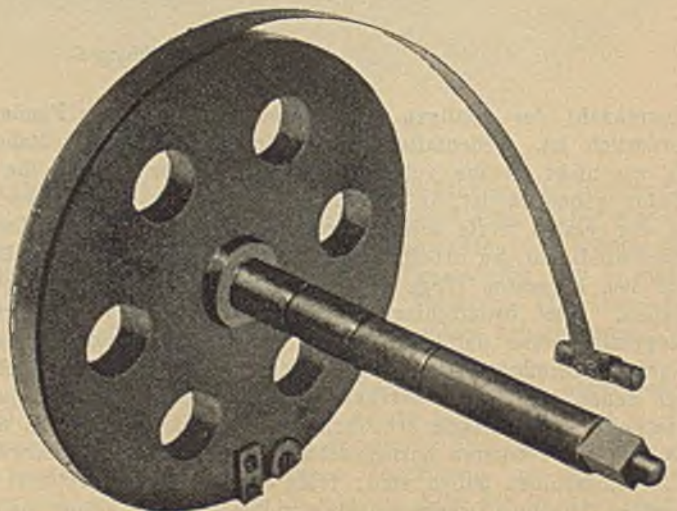


Abbildung 8.

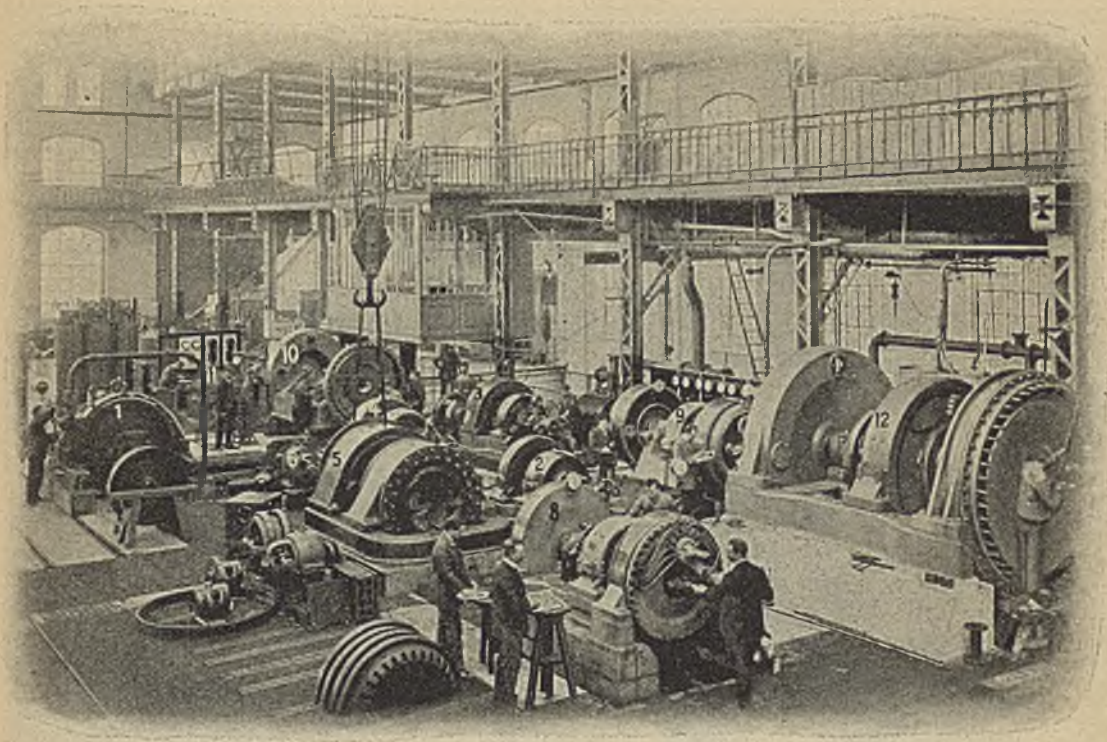


Abbildung 9.

auch bei dem Durchgang durch die kritischen Tourenzahlen ein Ausschlagen oder Vibrieren dieser Lager nicht eintreten.

Die Bauart der Gehäuse zeigt nur wenig Neues. Diese sind doppelwandig ausgeführt, um die entstehende Wärme dauernd durch Wasser abzuführen und um nur geringe Anforderungen an eine Kühlung durch Ventilation zu stellen, weil mit dieser ein Geräusch unvermeidlich verbunden ist. Auf die Geräuschlosigkeit ist jedoch gerade bei dem Betrieb von Turbinen und Turbodynamos der größte Wert zu legen, da bei dem Zusammendrängen großer Einheiten auf einen so geringen Raum sonst Unzutraglichkeiten unvermeidlich wären. Abbildung 9 zeigt das Prüffeld der Turbinenfabrik. Von dem Vorteil geringster Anforderungen an Fundament und Montage wird weitestgehend Gebrauch gemacht. Alle Turbodynamos werden vor dem Versand geprobt und die Dampf-

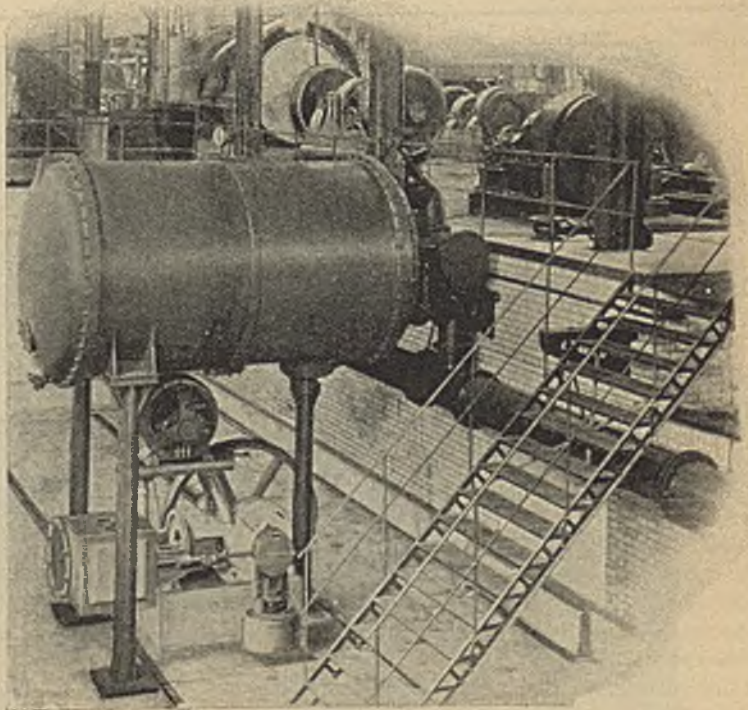


Abbildung 10.

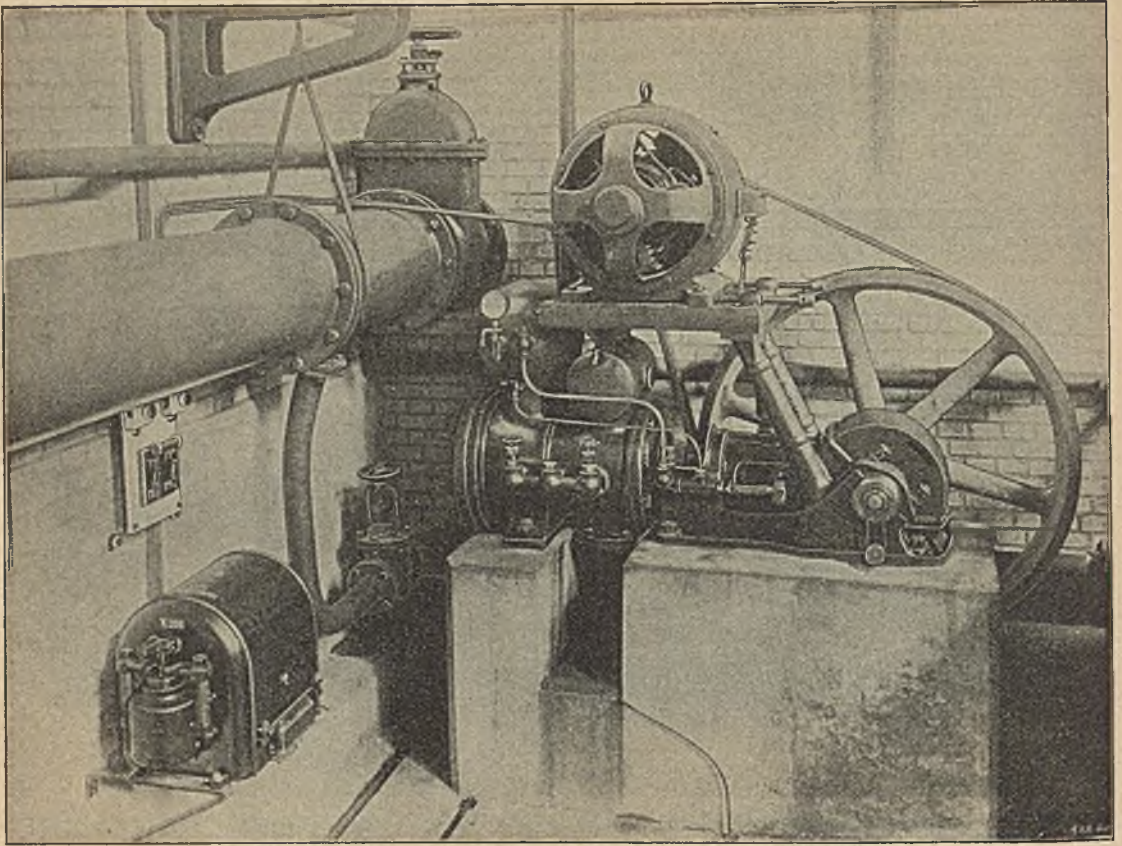


Abbildung 11.

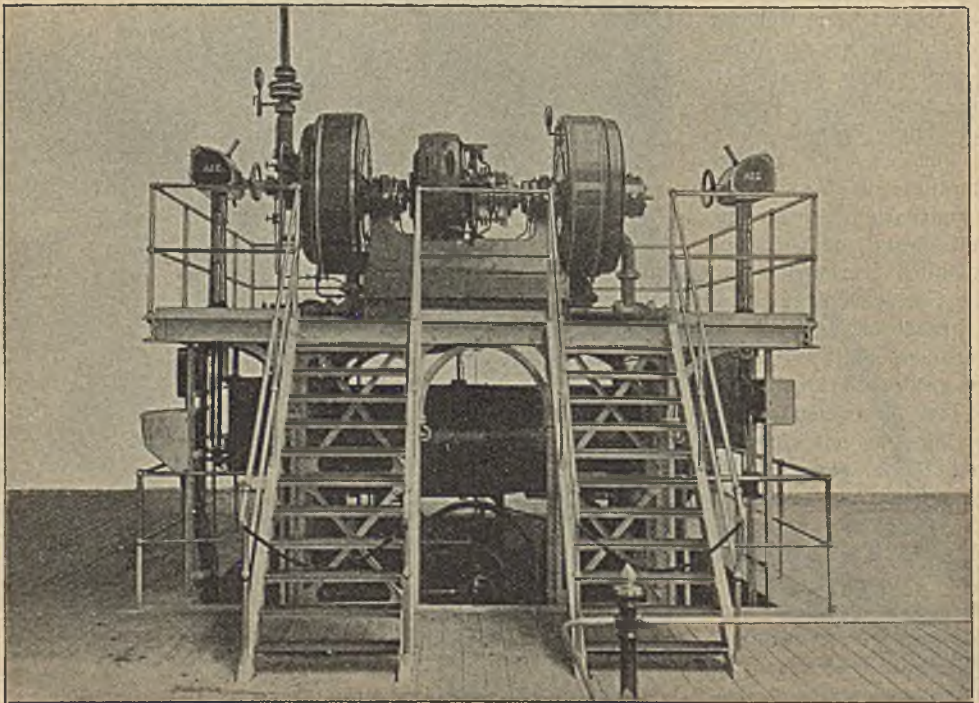


Abbildung 12.

verbrauchs-Garantiezahlen geprüft. Die Normalaufstellung ist derart, daß die Turbine nur auf Gewölbe zu stehen kommt, unter welchem die Kondensationsanlage Platz findet. Im Prüffeld wurde mehr der Charakter einer zentralen Kondensation gewahrt, da die gleiche Anlage, außer während der Vornahme von Dampfproben, für mehrere Turbinen zugleich dienen muß. Die

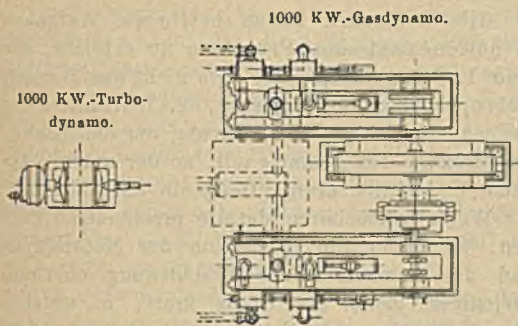


Abbildung 13.

normale Anordnung, welche eine Oberflächenkondensation vorsieht, ist in Abbildung 10 wiedergegeben, wo unter dem Kondensator die Luftpumpe und mit dieser direkt gekuppelt die Kondensatpumpe angeordnet ist.

Abbildung 11 zeigt die gleichfalls im Prüffeld angeordnete Kesselspeisepumpe, welche vom entfernt gelegenen Heizerstand aus durch Fern-

dieselben Überhitzungsgrade wie bei den Dampfmaschinen mit größter Sicherheit zulässig. Die Frage, ob eine höhere Überhitzung wirtschaftlich vorteilhaft ist, dürfte eine besondere Behandlung erfordern, unabhängig davon, ob Dampfmaschinen oder Turbinen angewendet werden. Anders liegt der Fall bezüglich der Kondensationsanlage und des Vakuums, wo ein entschiedener Vorzug der Turbinen gegenüber den Dampfmaschinen bei besserem Vakuum besteht. Hiermit im Zusammenhang stehen die Bestrebungen, welche auf das Gebiet der Abdampfturbinen hinzielen.

Von dem Platzbedarf der A. E.-G.-Turbo-dynamos gibt Abbildung 13 ein Bild. Eine 1000 KW.-Turbine ist hier verglichen mit einer Gasmaschine der gleichen Leistung und zeigt sich hierbei ein Unterschied von beinahe 1 zu 10. Abbildung 14 zeigt den Grundriß einer Gasdynamo-Anlage im Vergleich mit dem einer Turbodynomo-Anlage. Die Leistung beider beträgt 15 000 elektr. Pferdestärken. Ausdrücklich sei hervorgehoben, daß für die Ausführbarkeit der Gasmaschinenanlage in der vorgelegten Form keine Verantwortung übernommen werden kann. Der Platz dürfte zu knapp gewählt sein. Es ist nicht in Rücksicht gezogen, daß für Gasmaschinen dieser Einheiten eine große Reserve nötig ist. Außerdem läßt das Bild kaum genügend erkennen, welche Zahl von Bedienungspersonal erforderlich ist, da erfahrungsgemäß

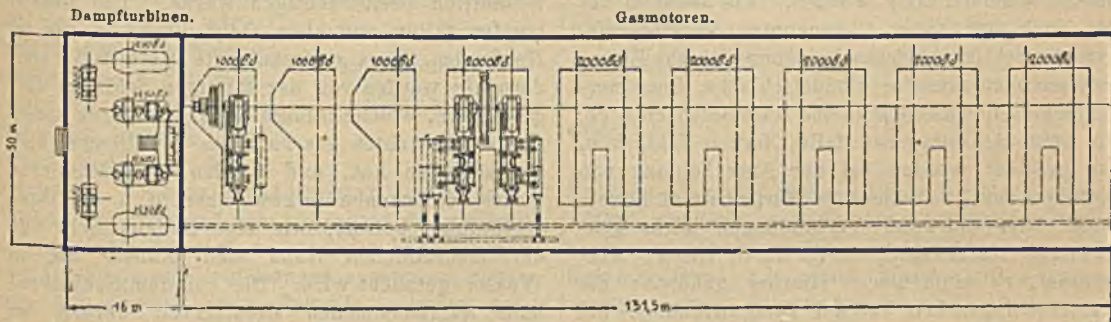


Abbildung 14.

schaltung elektrisch angelassen und abgestellt wird. Wie geringe Anforderungen die Turbinen an die Fundamente stellen, zeigt Abbildung 12, wo eine Turbodynomo auf einem leichten Eisengerüst über der Oberflächenkondensation aufgestellt ist. Diese Turbodynomo ist auf der diesjährigen Ausstellung in Düsseldorf im Betrieb und ist selbst oben auf dem Gerüst nicht wahrzunehmen, ob die Turbodynomo mit der vollen Tourenzahl von 3000 Touren und der vollen Leistung läuft, oder ob sie stillsteht.

Der Dampfverbrauch der A. E.-G.-Turbo-dynamos ist dem der besten Dampfmaschinen gleich. Die Höhe der Überhitzung findet in der Turbine selbst kaum eine Grenze und es sind

Gasmaschinenanlagen ein weit größeres Bedienungspersonal erfordern als Dampfmaschinenanlagen, bei denen für das Aggregat größerer Einheit schon drei bis vier Maschinisten erforderlich sind. Der Platzbedarf ist danach nicht nur der Ausdruck für die erheblich höheren Kosten der Fundamente, des Grund und Bodens und des Gebäudes, sondern zugleich für die Anforderungen, welche wegen Übersicht und Aufsicht an die Betriebsleitung im einen oder andern Falle zu stellen sind. Ganz abgesehen von der Schlichtheit und Ruhe des Turbinenbetriebes kommt dieser Faktor insbesondere bei großen Anlagen als wichtiges Moment für den Betrieb und die Betriebssicherheit in Frage.

## Die Entstehung der Schlacken in hüttenmännischen Prozessen; die Konstitution der Schlacken, ihre industrielle Verwertung.\*

M. H., der Vorstand unserer Gesellschaft hat an mich die freundliche Aufforderung gerichtet, bei Gelegenheit der heutigen Tagung der Deutschen Bunsen-Gesellschaft im Anschluß an die drei Vorträge der Tagesordnung, welche sich bereits mit dem Eisen beschäftigen, einen orientierenden Vortrag zu übernehmen über das, was auf dem Gebiete der Schlackenbildung und -Verwertung in neuerer Zeit beobachtet und geschaffen worden ist. Ich habe deshalb das Thema gewählt: Die Entstehung der Schlacken in hüttenmännischen Prozessen; die Konstitution der Schlacken, ihre industrielle Verwertung.

M. H., Schlacken entstehen als Nebenprodukte bei Metallgewinnungs- oder Raffinations-Prozessen, die in Temperaturen durchgeführt werden, bei denen Schmelzflüssigkeit der reagierenden Substanzen besteht. Die Schlacke kann hierbei aus zwei verschiedenen Bildungsursachen entstehen: 1. wenn die neben dem Metall oder aus dem Metall entstehenden Reaktionsprodukte nicht gasförmiger Natur sind, 2. wenn die verwendeten Erze oder Brennstoffe Nebenbestandteile enthalten, die bei den betreffenden Prozessen schmelzflüssig werden. Als Beispiel für die nach der unter 1 genannten Entstehungsursache gebildeten Schlacken nenne ich aus Eisengewinnungsprozessen: Puddelschlacke, Bessemer-schlacke, Thomasschlacke und Martinofenschlacke, die beim Schrottprozeß fällt; ferner Schlacken, die gebildet werden bei der Ausscheidung von Metallen durch reduzierende Körper, deren Sauerstoff- oder Schwefel-Verbindungen nicht gasförmiger Natur sind, z. B. durch Eisen, Aluminium, Silizium usw. Hierher gehören: die Niederschlagsarbeit bei der Bleigewinnung, bei welcher Blei aus seiner Schwefelverbindung durch Eisen ausgeschieden wird, ferner die sämtlichen von Dr. Hans Goldschmidt entwickelten aluminothermischen Prozesse, bei welchen die verschiedensten Metalle durch Aluminium, im wesentlichen aus ihren Sauerstoffverbindungen ausgeschieden werden, unter Bildung von schmelzflüssiger Tonerde als Schlacke. Als Beispiel zu 2 erwähne ich die Verschmelzung der Gangarten bei der Gewinnung von Metallen (Eisen, Kupfer, Blei usw.) in Hochofenbetrieben.

Die Schlacken unter Nummer 1 bestehen überwiegend aus Metalloxyden, Sulfiden oder Phosphaten; die Schlacken unter 2 überwiegend

aus Silikaten, die frei sind von gewinnbaren Metallen.

Alle Schlacken haben bestimmte Aufgaben in hüttenmännischen Prozessen zu erfüllen; sie sind 1. Sammelkörper für alle nicht gasförmigen Nebenprodukte der Prozesse, 2. Hilfsmittel für die wünschenswerte Durchführung der chemischen Reaktionen. Ich gestatte mir, zu der unter 2 gedachten Aufgabe einige Beispiele anzuführen.

Wenn in Hochofen Metalle erschmolzen werden, so findet die Reduktion der Metalloxyde und das Schmelzen der Beschickung oberhalb derjenigen Zone des Ofens statt, in welcher die zur Verbrennung des Heizmaterials erforderliche Luft in den Ofen eingeblasen wird. Die geschmolzenen Massen tropfen durch die Verbrennungszone hindurch in den tiefer gelegenen Sammelraum des Ofens, die einzelnen Metalltropfen durchfallen hierbei eine Zone des Ofens, in welcher gleichzeitig eine sehr hohe Temperatur und eine oxydierende Atmosphäre vorhanden ist. Sie überziehen sich daher notwendigerweise mit einer Haut von Metalloxyden, die, wenn sie erhalten bliebe, die Qualität des Metalles wesentlich beeinträchtigen würde. Die Metalltropfen fallen nun aber nicht direkt in das im Herde des Ofens angesammelte Metallbad, sondern sie werden von der flüssigen Schlacke aufgenommen, welche infolge ihres geringeren spezifischen Gewichtes oberhalb des Metallbades sich abgeschieden hat, und werden beim Passieren dieses Schlackenbades gewaschen, d. h. von ihrer Oxydhaut befreit, wie eine Seifenschicht von der menschlichen Hand sich ablöst, die in Wasser getaucht wird. Die von dem Schlackenbade aufgenommenen Metalloxyde werden bei geeigneter Zusammensetzung der Schlacken sofort zu Metall reduziert durch den in der Schlacke schwimmenden, in geringem Grade auch in derselben löslichen restierenden Kohlenstoff der Beschickung.

In einem andern Sinne dienen die Schlacken als Hilfsmittel bei der Durchführung des Hochofenprozesses, indem sie als Temperaturregulatoren wirksam sind. Es ist wesentlich die Lage des Schmelzpunktes der Schlacken, welche die Temperaturhöhe bestimmt, die bei allen Hochofenprozessen eingehalten wird, und von der Höhe dieser Temperatur hängt es hauptsächlich ab, ob beispielsweise beim Bleierzschmelzen nur Blei oder auch Eisen ausgeschieden wird, oder ob in einem Eisenhochofen weißes oder graues Eisen erblasen wird.

\* Vortrag, gehalten von Professor Mathesius-Charlottenburg auf der Hauptversammlung der Deutschen Bunsen-Gesellschaft am 13. Mai 1904 in Bonn.



Die Schlacken dienen endlich als Vermittler der Reaktionen, in denen sie als Lösungsmittel für die miteinander reagierenden Substanzen fungieren. Ich weise zur Erläuterung hierfür auf die Entphosphorung des Eisens beim basischen Bessemerprozeß hin, bei welchem die Entphosphorung erst dann lebhaft in Gang kommt, wenn genügende Schlackenmengen gebildet worden sind, die als Lösungsmittel dienen können für den vor Beginn des Prozesses in den Konverter eingeführten Kalk, der die Aufgabe hat, die sich bildende Phosphorsäure zu binden und vor einer abermaligen Reduktion zu schützen. Welche Rolle die Schlacke hier als Lösungsmittel spielt, erhellt daraus, daß eine wesentliche Beschleunigung des Prozesses eintritt, wenn vor Beginn des Prozesses eine leicht schmelzbare, hoch kalkhaltige Verbindung, z. B. Fluor-Kalzium (Flußspat) in den Konverter eingeführt wird.

Ich gehe nunmehr über zur Besprechung der Konstitution der Schlacken. Wir finden in den Schlacken 1. Sulfide, 2. Spinelle (Aluminate, Ferrate), 3. Silikate und 4. Phosphate. Die Konstitution der Sulfide bedarf keiner näheren Erläuterung, diejenige der Spinelle ist noch nicht genügend bekannt, um eingehend erörtert werden zu können; wir wissen von ihnen im allgemeinen, daß ihre Bildung eintritt, wenn die Basizität der Schlacke die Stufe des Singulo- oder Ortho-Silikates überschreitet. Tonerde und Eisenoxyd treten unter diesen Umständen mit dem Charakter einer Säure auf und schließen sich mit anderen Metalloxyden oder Oxydulen zu Verbindungen zusammen, denen man den Sammelnamen Spinelle gegeben hat. Genauer erforscht ist die Konstitution der Silikate, insbesondere durch die bewundernswerten Arbeiten von Åkerman und J. H. L. Vogt in Christiania.

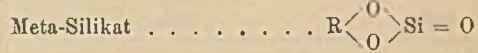
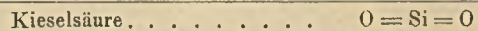
Ich bitte die in Ihren Händen befindliche kleine Tabelle (siehe Tabelle 1) über Silikate freundlichst zu betrachten. Sie finden darin in der ersten Kolumne für die jeweiligen horizontalen Reihen das Verhältnis der Sauerstoffmoleküle zueinander angegeben, welche in den Säure- und Basis-Molekülen gegeneinander in Bindung treten, indem die Sauerstoffmoleküle der Basis immer gleich 1 gedacht sind. Den hiernach sich ergebenden Säurezahlen entsprechend ist die Namenswahl in der folgenden Kolumne unter der Überschrift: „Ältere metallurgische Bezeichnungen“, gefolgt unter Annahme der Index-Worte: Sub,

Singulo, Sesqui, Bi, Tri. Abweichend hiervon haben hauptsächlich Åkerman und Vogt für das Singulo-Silikat den Namen Ortho-Silikat und für das Bi-Silikat denjenigen Meta-Silikat gewählt, welche Namen Sie in der dritten Kolumne eingetragen finden. Ich vermute, daß für die Wahl dieser Bezeichnungen der ältere Gebrauch der Bezeichnung annähernd entsprechender Verbindungsstufen bei der Phosphorsäure maßgebend gewesen ist. Ich halte diese ausführliche Nebeneinanderstellung der verschiedenen Bezeichnungen für erforderlich, weil ich weiß, daß durch diese verschiedene Namengebung mannigfache Verwirrungen hervorgerufen werden. Ich will deshalb als Einschaltung hier noch eine dritte Bezeichnungsweise erwähnen, die man an einzelnen wenigen Stellen in der Literatur findet und die ganz besonders häufig zu Mißverständnissen Veranlassung gegeben hat. Es gibt einzelne Forscher, die z. B. das Kalzium Singulo- oder Ortho-Silikat, Bi-Kalzium-Silikat und das

Tabelle 1. Silikate.

Sauerstoff-Verhältnisse Säure : Basis	Metallurgische Bezeichnungen		Molekular-Formel	Übersicht über die Bindungsverhältnisse
	Ältere	Neuere		
0,66 : 1	Sub-Silikat	—	3RO SiO <sub>2</sub>	9RO 3SiO <sub>2</sub>
1 : 1	Singulo-Silikat	Ortho-Silikat	2RO SiO <sub>2</sub>	6RO 3SiO <sub>2</sub>
1,50 : 1	Sesqui-Silikat	—	4RO 3SiO <sub>2</sub>	4RO 3SiO <sub>2</sub>
2 : 1	Bi-Silikat	Meta-Silikat	RO SiO <sub>2</sub>	3RO 3SiO <sub>2</sub>
3 : 1	Tri-Silikat	—	2RO 3SiO <sub>2</sub>	2RO 3SiO <sub>2</sub>

Konstitutionsformeln:

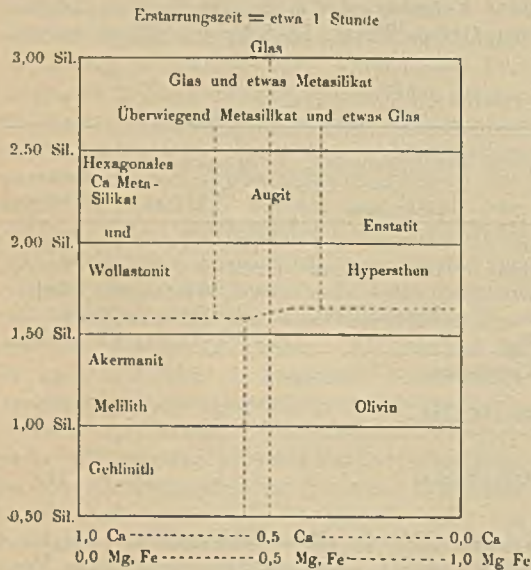


Kalzium-Bi- oder Meta-Silikat Mono-Kalzium-Silikat nennen, weil in den betreffenden Verbindungen jeweilig 2 (Bi) oder 1 (Mono) Molekül Kalzium-Oxyd mit einem Molekül Kieselsäure vereinigt sind. Wir finden demnach mit der Bezeichnung Kalzium-Bi-Silikat benannt das Meta-Silikat, und mit der Bezeichnung Bi-Kalzium-Silikat das Ortho-Silikat. Es ist begreiflich, daß durch diese so überaus ähnlichen Bezeichnungen recht häufig Mißverständnisse hervorgerufen werden, und es dürfte wünschenswert erscheinen, die Anwendung der dritten, in der Tabelle nicht aufgenommenen Bezeichnungsweise, deren Anhängerkreis meines Wissens nur sehr klein ist, möglichst zu vermeiden.

Åkerman und Vogt haben sich auf den Gebrauch der beiden Bezeichnungen Ortho- und Meta-Silikat beschränkt, weil es ihnen bei vielen Hunderten von Schmelzversuchen nur bei einem einzigen künstlichen, in der Natur nicht vorkommenden Mineral, dem Åkermanit, gelungen ist, ein Sesqui-Silikat kristallographisch zu

individualisieren. Vogt bemerkt in seiner Arbeit: „Die Silikat-Schmelzlösungen“, bei der Besprechung dieses Minerals von der Formel  $Ca_4Si_3O_{10}$ , daß er früher die diesem Mineral zugrunde liegende hypothetische Kieselsäure  $H_8Si_3O_{10}$  als Pyro-Kieselsäure bezeichnet habe, daß er aber jetzt der Ansicht sei, in diesem Mineral eine kristallographische Bildung eines Doppelsalzes von der Zusammensetzung eines Moleküles Ortho-Silikat ( $Ca_2SiO_4$ ) und zweier Moleküle Meta-Silikat ( $2CaSiO_3$ ) erblicken zu müssen. Vogt faßt dementsprechend die hypothetischen Tri-Silikate, die er kristallographisch zu individualisieren nicht imstande gewesen ist, als Lösungen von Kieselsäure in Meta-Silikaten,

Tabelle 2.  
Vogts Tabelle der Silikate.



und die Sub-Silikate als Lösungen von Basen in Ortho-Silikaten auf. Die außerordentlich reichhaltige Reihe von Verbindungen der Kieselsäure mit Basen in den verschiedensten Silizierungsstufen würde sich daher nach Vogt vereinfachen auf die beiden Verbindungen Ortho-Silikat  $2RO \cdot SiO_2$  und Meta-Silikat  $ROSiO_2$ . Ich habe der Vollständigkeit wegen in der erwähnten kleinen Tabelle in der vierten Kolumne die Molekularformeln der sämtlichen fünf angeführten Silikate zusammengestellt und gebe in der fünften Kolumne eine übersichtliche Anordnung dieser Formeln, indem ich sie gewissermaßen auf den gleichen Nenner  $3SiO_2$  gebracht habe und dadurch anschaulich vor Augen führe, daß jeweils 9, 6, 4, 3, 2 Moleküle einer RO-Base in Verbindung mit 3 Molekülen Kieselsäure zu denken sind. Für die Richtigkeit der Åkerman - Vogtschen Ansichten spricht auch die

einfache Gruppierung der Atome in den natürlich - hypothetischen Konstitutionsformeln für Kieselsäure, Meta-Silikat und Ortho-Silikat, welche am Schluß der erwähnten Tabelle gegeben sind. Der Versuch, für Sub-, Sesqui- und Tri-Silikate derartige Konstitutionsformeln zu entwerfen, führt zu ganz willkürlichen Kombinationen.

In Ihren Händen befindet sich eine zweite kleine Tabelle (siehe Tabelle 2) mit der Überschrift: „Vogts Tabelle der Silikate“. Vogt hat in dieser Tabelle die Resultate von einigen 100 Schmelzversuchen und Analysen eingetragen, indem er nach zwei Richtungen nach den Silizierungsstufen in den Ordinaten und nach dem Verhältnis der verschiedenen Basen zueinander in den Abszissen die Mineralien geordnet hat, welche er durch mikrographische Beobachtungen als diejenigen nachgewiesen hat, die sich in den betreffenden Schmelzflüssen bei einer Erstarrungszeit von je etwa einer Stunde zuerst oder überwiegend kristallographisch individualisiert haben. Es geht daraus hervor, daß in der Silizierungsstufe des Tri-Silikats eine kristallographische Individualisation von Kristallen überhaupt nicht stattfand, sondern ausschließlich amorphes Glas erhalten wurde, daß in 2,5fachen Silikaten sich Meta-Silikate und Glas ausschieden, daß die Bi-Meta-Silikate die an den betreffenden Stellen genannten Mineralien ergaben, daß auf der Stufe der Sesqui-Silikate einzig und allein Åkermanit individualisiert wurde und daß bei der Singulo- oder Ortho-Silikatstufe wieder die dort genannten Mineralien gefunden wurden. Ein näheres Eingehen auf diese überaus reichen Arbeiten würde unsere Zeit heute zu sehr in Anspruch nehmen. Ich gestatte mir nur, darauf hinzuweisen, daß diese von Åkerman und Vogt in Schmelzversuchen gewonnenen Mineralien mit Ausnahme eines hexagonalen Kalk-Meta-Silikats, das einen besonderen Namen nicht erhalten hat, und des Åkermanits, namentlich auch in Hochofenschlacken nachgewiesen worden sind, so daß die Konstitution dieser Schlacken, soweit ihre Zusammensetzung sich innerhalb dieser Grenzen bewegt, dahin geklärt erscheint, daß im schmelzflüssigen Zustande dieselben als glasartige Lösungen der verschiedenen Silikate ineinander aufzufassen sind, aus denen beim Erstarren diejenigen Mineralien zuerst und in überwiegendem Maße kristallisieren, deren Bildung der chemischen Zusammensetzung nach erwartet werden muß. Kühlt man solche Schlacken plötzlich ab, indem man sie in dünnem Strahl in rasch fließendes kaltes Wasser fließen läßt, so erhält man ausnahmslos amorphe Gläser ohne kristallographische Individualisation.

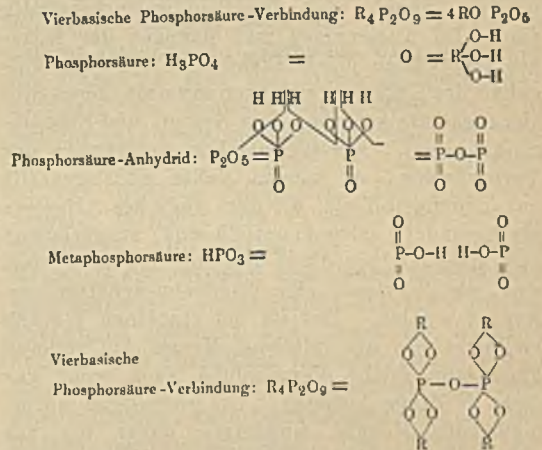
Ich wende mich kurz zur Besprechung der Phosphatschlacken, die in praktischen Hüttenbetrieben einen hervorragenden Repräsentanten in der Thomasschlacke gefunden haben, und bitte Sie, die Tabelle der Phosphate (siehe Ta-

belle 3) freundlichst zur Hand zu nehmen. Es ist das Verdienst Gustav Hilgenstocks, durch Veröffentlichungen in „Stahl und Eisen“ im Jahre 1884 darauf hingewiesen zu haben, daß die Phosphorsäure in der Thomasschlacke in einer bis dahin unbekanntem Verbindung, dem vierbasisch phosphorsauren Kalk, enthalten ist, und daß diese Verbindung aus der Schlacke kristallographisch individualisiert werden kann. Es sind nach ihm von anderen Forschern noch zwei Doppelverbindungen von vierbasisch phosphorsurem Kalk mit Kalzium-Ortho-Silikat aus der Thomasschlacke individualisiert worden, und es ist bei einer dieser Verbindungen behauptet worden, daß die Phosphorsäure hierin als dreibasisch phosphorsaurer Kalk enthalten sei. Es läßt sich aber aus der betreffenden Arbeit selbst leicht nachweisen, daß lediglich Rechenfehler zu dieser Anschauung geführt haben, und daß auch hier die Phosphorsäure als vierbasisch phosphorsaurer Kalk enthalten ist. Ich glaube feststellen zu dürfen, daß diese Anschauung jetzt unbestritten und allgemein als richtig anerkannt wird. Ich habe schon im Jahre 1886 in einer Veröffentlichung in „Stahl und Eisen“ darauf hingewiesen, wie die Konstitution dieser Verbindung erklärt werden kann, und habe dort bereits die in der in Ihren Händen befindlichen Tabelle wiedergegebenen Konstitutionsformeln als Darstellungsmaterial für die Vorstellung der Bildungsvorgänge gegeben. Die Vorstellung der Phosphorsäure  $H_3PO_4$  mit 3 Hydroxylen gibt Zeile 2 der erwähnten Tabelle. Zeile 3 soll darstellen, wie man sich aus dieser Ortho-Phosphorsäure die Bildung von Phosphorsäure-Anhydrid zu denken hat, welche durch Austritt dreier Wassermoleküle erfolgt und ungezwungen zu der Konstitutionsformel des Phosphorsäure-Anhydrids führt, welche am Schluß der dritten Zeile der Tabelle gegeben ist. Die vierte Zeile der Tabelle soll einen weiteren Wahrscheinlichkeitsbeweis erbringen für die Richtigkeit der Vorstellung der Bildung von Phosphorsäure-Anhydrid nach der Konstitutionsformel der dritten Zeile, indem in ihr dargestellt wird, wie die Bildung der einwertigen Meta-Phosphorsäure zu denken ist, welche durch Eintragen von Phosphorsäure-Anhydrid in Wasser erfolgt, indem durch Eintritt eines Moleküls Wasser eine Bindung des mittleren Sauerstoffatoms gelöst wird, so daß zwei Hydroxylgruppen entstehen. In gleicher Weise kann man sich vorstellen, daß in der hohen Temperatur des Thomasprozesses die Doppelbindungen der vier im Phosphorsäure-Anhydrid außen befindlichen Sauerstoffatome gelöst werden durch Eintritt je eines Kalziumoxyd-Moleküls. Ich habe 1886 schon darauf hingewiesen, daß nach Analogie dieser Vorstellungen wahrscheinlich wasserlösliche vierbasische Phosphorsäure - Verbindungen nicht

existieren dürften. Es sind bisher auch meines Wissens solche Verbindungen nicht aufgefunden worden. Außer vierbasischen Phosphorsäure-Verbindungen und Ortho-Silikaten enthält die Thomasschlacke nun noch mehr oder minder erhebliche Beträge von Spinellen, je nachdem in welchem Maße bei Ausführung des Thomasprozesses ein Überblasen und Verschlacken von Metall stattgefunden hat. Die Schlacke enthält ferner Sulfide, entsprechend einem Teile des Schwefelgehalts des zur Verblasung gebrachten Roheisens.

Ich gehe nunmehr zur Besprechung der Verwendung über, welche die Schlacken bisher gefunden haben. Die Sulfide und Metalloxydschlacken, mit Ausnahme der aus aluminothermischen Prozessen stammenden, gehen wieder in hüttenmännische Prozesse zurück und sollen

Tabelle 3. Phosphate.



deshalb hier nicht weiter behandelt werden. Die auf aluminothermischem Wege erschmolzene Tonerde, ein dem natürlichen Mineral Korund ähnliches, aber an Reinheit und Härte diesem überlegenes Material, findet als Schleifmittel und als Material für die Herstellung von keramischen Produkten Verwendung, welche die Eigenschaften einer außerordentlich hohen Säurefestigkeit und Wärmeleitfähigkeit zeigen. Diese Verwertungsverfahren befinden sich noch in der Entwicklung und es schweben, soviel ich weiß, zurzeit noch Patentstreitigkeiten hierüber, so daß ich mir ein näheres Eingehen hierauf versagen muß, um nicht wertvolle fremde Interessen zu verletzen. Eine ausgedehnte Verwertung finden dagegen bisher schon die Silikate und Phosphatschlacken. Bei der Besprechung der Verwertung der Silikatschlacken werde ich abschließlich die wichtigsten derselben, die Schlacken aus Eisenhochofenprozessen, behandeln.

Die nationalökonomische Wichtigkeit dieser Verwertung erhellt ohne weiteres, wenn wir uns

vergegenwärtigen, daß einzelne unserer großen Eisenwerke täglich rund 3 Millionen kg = 300 Doppelwaggons dieses Materials produzieren. Bis vor etwa 40 Jahren wurde der Eisenhochofenprozeß überwiegend unter Verwendung von Holzkohlen als Brennmaterial betrieben; die hierbei fallenden Schlacken enthielten so viel Kieselsäure, daß ihre Zusammensetzung derjenigen von Bi- oder Tri-Silikaten entsprach. Diese Schlacken sind dem verwitternden Einflusse der Atmosphären gegenüber widerstandsfähig und konnten daher direkt feuerflüssig geformt und als Bausteine verwendet werden. Man sieht heute noch in Gegenden, in denen Holzkohlenhochöfen betrieben wurden, Gebäude, Einfriedigungsmauern und dergl. aus solchem Material hergestellt, das sich hierbei gut bewährt hat. Auch heute noch wird z. B. in Oberschlesien diese Verwertung der Schlacken durchgeführt bei Kokshochofenbetrieben, welche mit Rücksicht auf besondere Umstände mit so sauren Schlacken betrieben werden können, daß dieselben wetterbeständig sind. Im allgemeinen muß dagegen der Kokshochofenbetrieb mit Rücksicht auf den Schwefelgehalt des Koks mit Schlacken arbeiten, deren Silizierungsstufe zwischen dem Sesqui- und Singulo-Silikat liegt. Diese Schlacken unterliegen der Verwitterung; es können daher günstigenfalls nur diejenigen Teile, die dem Auge des Arbeiters als besonders sauer kenntlich sind, ausgesondert und, nachdem sie durch Steinbrecher gebrochen sind, als Chaussee- oder Eisenbahn-Schotter verwendet werden. Das ist bei einzelnen Werken vielleicht  $\frac{1}{10}$  der fallenden Menge, bei anderen kann eine solche Verwendung auch wohl gar nicht in Frage kommen. Die gewaltigen übrigbleibenden Mengen wanderten daher bis vor kurzem wieder auf die Halden, und wir sahen infolgedessen an unseren Eisenwerken sich großartige künstliche Gebirge im Verlaufe weniger Jahre anhäufen. Man hat neuerdings, nachdem diese Berge einen gewissen Verwitterungsprozeß durchgemacht haben, damit begonnen, dieselben aufzubrechen und das Material nach Herstellung bestimmter Korngrößen auf Steinbrechern und Siebwerken wiederum zu Chaussee- und Eisenbahnbauten zu verwenden, und hat damit gute Erfolge erzielt. Immerhin genügt bei den riesigen Erzeugungsmengen der modernen Werke dieser Verwendungszweck nur in Ausnahmefällen dazu, ein weiteres Anwachsen der Schlackenberge zu verhüten. Es war daher ein dauerndes Bestreben der Technik, für dieses Material weitere Verwendung zu finden. Schon im Jahre 1859 führte die Georgs-Marien-Hütte\* in Osnabrück ein Ver-

fahren ein, um aus Hochofenschlacken künstliche Bausteine herzustellen. Man pulverisierte die langsam erstarrte Schlacke, mischte das Pulver mit gelöschtem Kalk, formte die Masse zu Bausteinen und ließ diese Steine an der Luft erharteten. Die Erhärtung trat ein wie bei gewöhnlichem Kalkmörtel durch die Bildung von kohlen-saurem Kalk infolge der Einwirkung des Kohlen-säuregehalts der atmosphärischen Luft. Die Festigkeit der Steine entsprach daher je nach der Qualität und Menge des angewendeten Kalkes derjenigen eines gewöhnlichen Kalkmörtels. Das Verfahren stellt sich indessen zu teuer, weil das Pulverisieren der harten Schlacken zu kostspielig war, und weil ein relativ hoher Kalkzusatz notwendig war, wenn man Steine von entsprechender Festigkeit haben wollte. Erst im Jahre 1870 gelang eine Wiederbelebung dieses Verfahrens, nachdem bei der Georgs-Marien-Hütte der hochverdiente Hüttenmann Lürmann durch Einführung seiner Schlackenform in den Hochofenbetrieb ein kontinuierliches Abfließen der Schlacken aus dem Hochofen ermöglicht hatte und man nunmehr durch Einfließenlassen des aus dem Ofen austretenden Schlackenstrahles in einen Strom kalten Wassers die Schlacken zu einem feinkörnigen Sande granuliert und so das Pulverisieren der Schlacken ersparte. Immerhin war auch jetzt noch, um Steine von der erforderlichen Festigkeit zu erhalten, ein Zusatz von 15 bis 20% Kalk erforderlich, sowie ein monatlanges Erhärten der Steine an der Luft. Zur Herstellung einigermaßen großer Mengen derartiger Steine war deshalb eine nicht unbeträchtliche Strecke Landes erforderlich, und das Verfahren lieferte einen erheblichen Prozentsatz von mangelhaften Steinen infolge der Einwirkung von Regen, Frost oder dergl. Während des Winters mußte die Fabrikation selbstverständlich ganz eingestellt werden. Inzwischen wurde beobachtet, daß die in Wasser granuliert Schlacke unter Umständen hydraulische Eigenschaften zeigte. Man benutzte diese Schlacke daher zur Mörtelbildung, indem man sie zur Herstellung von Puzzolanzement verwendete, zu welchem Zwecke etwa zwei Drittel wassergranuliert Hochofenschlacke mit einem Drittel Kalkhydrat vermahlen wurden. Dieser Zement hat eine Zeitlang dem Portlandzement erhebliche Konkurrenz gemacht. Die Herstellung desselben wird aber gegenwärtig nur noch von wenigen Fabriken ausgeführt, weil der Puzzolanzement wesentlich geringere Qualitätseigenschaften besitzt als der Portlandzement und doch nicht wesentlich billiger hergestellt werden kann. Der Puzzolanzement hat ein beträchtlich geringeres spezifisches Gewicht als Portlandzement; die Dichte und Festigkeit des aus ihm hergestellten Mauerwerks oder Betons sind nicht so groß wie bei Verwendung von Portlandzement, da der zugesetzte Kalk nur

\* Herr Dr. ing. h. c. F. W. Lürmann teilte mir inzwischen mit, daß nicht die Georgs-Marien-Hütte, sondern die Firma Lürmann, Meyer & Witting in Osnabrück das gedachte Verfahren entwickelt hat.

zum geringeren Teile mit der Kieselsäure der Schlacke Hydro-Silikate bildet, während ein größerer Teil desselben durch die Kohlensäure der atmosphärischen Luft in kohlen-sauren Kalk umgewandelt wird. Die Herstellungskosten sind nicht gering, da das Erbbrennen und Hydratisieren des Kalks, das Wassergranulieren und Trocknen der Schlacken und das sehr schwierige Vermahlen der Mischung einen fast ebenso großen Arbeitsaufwand erfordert wie die Herstellung des allgemein bekannten, bewährten und beliebten Portlandzements. Inzwischen wurde die Beobachtung gemacht, daß ein Zusatz von wassergranulierter und feingemahlener Hochofenschlacke zu Portlandzement denselben nicht verschlechtert, sondern unter Umständen nicht unerheblich verbessert. Es stellten deshalb eine Reihe von Jahren hindurch einige Portlandzementfabriken, welche Hochofenschlacken billig erhalten konnten, einen Portlandzement her, indem sie dem reinen Portlandzement etwa 30 % wassergranulierte, feingemahlene Hochofenschlacke zusetzten, und hatten damit teils recht gute, teils aber auch ungünstige Erfolge zu verzeichnen. Erst nach längerer Zeit erkannte man, daß für einen solchen Zusatz nicht jede Hochofenschlacke geeignet ist. Die durch Verwendung ungeeigneter Schlacken entstandenen Mißerfolge diskreditierten nun die Verwendung von Hochofenschlacken überhaupt zu diesem Zwecke, und es entstand den durch ihre Lage begünstigten Portlandzementwerken eine entschlossene Gegnerschaft in der großen Mehrheit derjenigen Portlandzementfabriken, welche nicht in der Lage oder gewillt waren, ihrem Fabrikat Hochofenschlacke zuzusetzen, und welche sich in ihren Lebensinteressen dadurch bedroht sahen, daß die Schlackenzementfabriken ihr Fabrikat auch fernerhin Portlandzement nannten. Die Zementindustrie spaltete sich in zwei Lager, deren eines die reinen Portlandzementwerke umfaßte, während zu einem zweiten Vereine sich die Schlackenzementwerke zusammenschlossen, die nunmehr ihrem Fabrikat den Namen Eisen-Portlandzement beileigten. Der Kampf dieser beiden Vereine besteht auch heute noch fort, und es ist das Bestreben der reinen Portlandzementwerke, die Schlackenzementfabriken zu veranlassen, aus der Bezeichnung ihres Fabrikates den Namen Portlandzement ganz fallen zu lassen. Inzwischen sind in der Eisen-Portlandzementfabrikation weitere Fortschritte zu verzeichnen, derart, daß der alte Weg der Herstellung des Portlandzementes von diesen Fabriken ganz verlassen ist, und die Fabrikation in der Weise durchgeführt wird, daß durch das Brennen von Schlackensand und Kalk zu Klinkern und Vermahlen dieses Produktes mit etwa 30 % Schlackensand ein Zement hergestellt wird, der die Festigkeits- und Erhärtungs-Eigenschaften des Portlandzements vollständig erreicht. Weitere

Studien auf diesem Gebiete haben in den letzten Jahren zu neuen Vereinfachungen und Verbesserungen geführt. Es ist Dr. H. Passow in Hamburg gelungen, durch eigentümliche, ihm patentierte Leitung der Erstarrungsvorgänge flüssiger Hochofenschlacke mehrere Schlackenmodifikationen zu erzeugen, die, in geeigneter Mischung für sich ohne Kalkzusatz vermahlen, einen hervorragenden Zement geben, der seit einigen Jahren unter dem Namen: „Hansa-Zement“ erfolgreich in den Handel gebracht wird. Um diese Entwicklung zu erklären, bitte ich um Erlaubnis, ganz kurz auf die chemisch-physikalischen Vorgänge beim Abbinden und Erhärten dieser verschiedenen Zemente eingehen zu dürfen.

Im Portlandzement haben mehrere Forscher eine Reihe von verschiedenen Mineralien nachgewiesen. Törnbohm hat ihnen die Bezeichnung Alit, Blit, Clit, Flit gegeben und außer diesen kristallographisch identifizierten und scharf voneinander zu unterscheidenden Bestandteilen auch noch das Vorhandensein von mehr oder minder erheblichen Mengen amorphen Silikatglases im Zement festgestellt. Nach den Untersuchungen Dr. Passows sind von diesen Körpern beim Anrühren des Zements mit Wasser der Alit und das Glas reaktionsfähig, während Blit, Clit, Flit anscheinend Ballastkörper sind und nicht an der Reaktion teilnehmen. Der Reaktionsvorgang vollzieht sich in der Weise, daß in Berührung mit Wasser der Alit erhebliche Mengen Kalk abspaltet und dieser abgespaltene Kalk seinerseits aufschließend auf das Portlandzementglas einwirkt und dieses zur Reaktion bringt. Die Abspaltung von Kalk aus dem Alit ist so stark, daß im abgeordneten und erhärteten Portlandzement noch beträchtliche Mengen freien Kalkes nachweisbar sind. Den gleichen Erhärtungsvorgang durchläuft derjenige Eisen-Portlandzement, der aus 70 Teilen reinen Portlandzements und 30 Teilen gemahlene Hochofenschlackenglases hergestellt ist, da die aus dem Alit abgeschiedene Menge von Kalk reichlich groß genug ist, die größere Quantität amorphen Silikatglases aufzuschließen. Der unter Umständen gegenüber dem reinen Portlandzement im erhärteten Eisen-Portlandzement wesentlich geringere Gehalt an freiem Kalk bewirkt auf der andern Seite naturgemäß ein relatives Anwachsen des Gehalts an Hydrosilikaten, d. h. derjenigen Verbindungen, welche dem Zement gegenüber dem Kalkmörtel die höhere Festigkeit geben. Hierin ist die Erklärung für die bei geeigneter Ausführung günstige Einwirkung des Schlackenzusatzes zu suchen. Die neueren Portlandzementwerke fügen bei der Herstellung der Klinker aus Schlacke und Kalk dem Schlackenglase diejenigen Mengen an Kalk hinzu, welche erforderlich sind, um beim Abbinden des Zements das Schlackenglas aufzuschließen. Die gleichen

Vorgänge wiederholen sich bei dem nur aus Schlacke hergestellten Hansa-Portlandzement, weil Dr. Passow es verstanden hat, durch sein eigentümliches Schlackengranulationsverfahren einen Teil der Schlacke so zu behandeln, daß sich reaktionsfähige, Alit ähnliche Kalkverbindungen ausscheiden.

Ein neuestes Schlacken-Verwertungsverfahren, bei dessen Entwicklung ich selbst beteiligt bin, gründet sich auf die Beobachtung, daß Zement und reaktionsfähige Kalksilikate beim Anfeuchten mit Wasser aufquellen. Das Verfahren benutzt diese Eigentümlichkeit, indem wassergranulierte Hochofenschlacke von genügender Basizität einer intensiven Einwirkung von Wasser in der Behandlung mit gespanntem Wasserdampf ausgesetzt wird. Die Schlacken quellen hierbei in der ganzen Masse und zerfallen bei richtiger Ausführung der Operation zu einem weichen, feinen, trocknen, amorphen Pulver von höchster Feinheit, welches beim Anfeuchten mit Wasser wie Zement abbindet und erhärtet. Das Verfahren liefert einen Zement von bisher unerreichter Feinheit der Zerkleinerung und billigster Herstellung, weil hierbei jegliche Mahl- oder Brennkosten erspart werden und an deren Stelle nur die in einfachster Weise auszuführende Behandlung mit Wasserdampf tritt, der eventuell eine Windseparation sich anschließt, um Fremdkörper auszuschalten.

M. H., wir gelangen nun endlich zum Schluß, d. h. zur Besprechung der Verwertung der Phosphatschlacken. Die Thomasschlacke wurde ursprünglich auf die Halden geworfen, oder bei Mangel phosphorhaltigen Rohmaterials zur nochmaligen Verschmelzung dem Hochofen übergeben, weil geeignete Prozesse zur Behandlung dieses Materials nicht vorhanden waren. In den Jahren 1882 bis 1884 wurden von kapitalkräftigen Gesellschaften sehr eingehende Versuche in großem Maßstabe gemacht, um diese Schlacke, welche einen Gehalt von 16 bis 20 % Phosphorsäure aufweist, auf chemischem Wege aufzuschließen und die Phosphorsäure durch Fällung mit Kalk als zweibasisch-phosphorsauren Kalk zu gewinnen und der Landwirtschaft als Düngemittel zugänglich zu machen. Es wurden für die Anwendung dieses Verfahrens mehrere große Fabriken errichtet, die vielleicht ein Jahr hindurch gut gearbeitet haben, als von anderer Seite festgestellt wurde, daß die Thomasschlacke in dem Zustande, in dem sie von den Stahlwerken geliefert wurde, durch einen einfachen Mahlprozeß in ein wertvolles Düngemittel umgewandelt werden konnte. Dieses Verfahren war erheblich billiger als die vorerwähnte Aufschließung auf chemischem Wege, und wird daher seitdem überall da, wo Thomasschlacke erzeugt wird, angewendet. Die Pulverisierung der Thomasschlacke ist an und für sich eine recht schwierige Aufgabe; sie

wurde anfänglich so ausgeführt, daß eine grobe Zerkleinerung auf Kollergängen stattfand, der sich eine feine Mahlung auf Mahlgängen anschloß, die ähnlich eingerichtet waren wie Mahlgänge für Getreidemüllerei. Mit dieser Zerkleinerung war indessen eine derartige Staubentwicklung verknüpft, daß trotz Anwendung stärkster Ventilation es für den Arbeiter kaum möglich war, in den betreffenden Räumen zu existieren. Der Staub zeigte außerdem eine so außerordentlich schädigende Einwirkung auf die Lungen der Arbeiter, daß diese Betriebsstätten im Munde der Arbeiter nicht Thomasschlackemühlen, sondern Knochenmühlen genannt wurden, in dem Sinne, daß jeder Arbeiter dort seine eigenen Knochen mahlt. Eine wesentliche Verbesserung dieses Zerkleinerungsverfahrens brachte etwa im Jahre 1886 ein Preisausschreiben der Firma Gebr. Stumm in Neunkirchen, welches den Anstoß zur Entwicklung der heute noch überall im Gebrauch befindlichen geschlossenen Kugelmühlen gab, die fortan zur Zerkleinerung der Thomasschlacke unter wesentlicher Verminderung der Staubentwicklung benutzt wurden. Immerhin ist auch heute noch die Arbeit in den Thomasmühlen als eine der ungesundesten im ganzen Eisengewerbe zu bezeichnen.

An die Verwendung der gemahlten Thomasschlacke als Düngemittel sind indessen noch gewisse Übelstände geknüpft. Die Schlacke wird bis zu einem hohen Feinheitsgrade gemahlen, aber unter dem Mikroskop erblickt man jedes Körnchen für sich als festes Gesteinselement, welches, ehe seine Phosphorsäure den Pflanzen zugänglich wird, erst durch einen Verwitterungsprozeß aufgeschlossen werden muß. Der Landwirt ist deshalb gezwungen, seine Felder mit Thomasschlacke im Herbst oder so zeitig im Frühjahr zu düngen, daß die Einflüsse der Atmosphärrillen und die Humussäure des Bodens Zeit haben, die Phosphorsäure aufzuschließen, ehe die Pflanzen sich so weit entwickelt haben, daß sie imstande sind, die Phosphorsäure zu konsumieren. Eine Düngung der lebenden Pflanzen mit Thomasschlacke würde deshalb zwecklos sein, ja sie wirkt unter Umständen direkt schädigend, weil die Thomasschlacken häufig freien Ätzkalk und stets Schwefelkalzium sowie feingemahltes metallisches Eisen in nicht unbeträchtlicher Quantität enthalten. Diese Körper wirken zerstörend auf die lebenden Pflanzen ein, wie jeder Landwirt weiß, der etwa einmal den Versuch gemacht hat, eine Wiese im Frühjahr mit Thomasschlacke zu düngen. Gemahlene Thomasschlacke bäckt außerdem zusammen, wenn sie angefeuchtet wird, sie muß deshalb trocken ausgestreut werden und wird daher leicht vom Winde verweht, z. B. auf den Acker des Nachbarn. Sie kann auch nicht gemeinsam mit anderen feuchten mineralischen Düngerarten, z. B. mit Kalisalzen,

ausgestreut werden und erfordert aus allen diesen Gründen gesonderte und deshalb verhältnismäßig teure Verwendungsarbeiten. Ich hoffe deshalb, daß auch hier das vorhin geschilderte neue Schlacken-Zerkleinerungsverfahren, welches in der Einwirkung gespannten Wasserdampfes besteht, ausgedehnte Verwendung finden wird.

Die Thomasschlacken zerfallen auch hier bei geeigneter Anwendung des Verfahrens durch die ganze Masse hindurch in ein außerordentlich feines amorphes Pulver, in welchem der Ätzkalk vollkommen abgelöscht und das Schwefelkalzium durch gleichzeitige Einwirkung von Luftsauerstoff oxydiert ist. Das Eisen, welches vom Stahlprozeß her in der Schlacke eingeschlossen ist, bleibt vollkommen unzerkleinert und kann daher leicht von derselben getrennt werden. Das Mehl ist also frei von den drei genannten, für die lebenden Pflanzen schädlichen Stoffen; dasselbe kann auch angefeuchtet werden, ohne zusammenzubacken, es kann daher mit jedem anderen mineralischen Dünger gemengt werden. Da das Mehl bis in die feinsten Teilchen aufgeschlossen

ist, ist die in demselben enthaltene Phosphorsäure den lösenden Agenzien des Erdbodens außerordentlich leicht zugänglich und kann daher, wie im großen angestellte Felddüngungsversuche ergeben haben, mit gutem Vorteil im Frühjahr zur Düngung lebender Pflanzen verwendet werden.

Endlich bietet der neue Prozeß noch den schwerwiegenden Vorteil, daß sich bei ihm eine Staubentwicklung praktisch ganz vermeiden läßt, daß also hier die große Gefahr für die Gesundheit der Arbeiter ganz in Fortfall kommt. Um zu zeigen, um welche Mengen es sich bei der Nutzbarmachung der Thomasschlacke handelt, erlaube ich mir darauf hinzuweisen, daß jährlich im Deutschen Reiche etwa 50- bis 60 000 Doppelwaggons Thomasschlackemehl hergestellt und an die Landwirte zum Zwecke der Landdüngung vertrieben werden. —

Ich hoffe, in meinem Vortrage Ihnen einen Anhalt geboten zu haben zur Ermessung der hohen nationalökonomischen Bedeutung einer allgemeinen Verwertung der in unseren Hüttenbetrieben fallenden Schlacken.

## Die Verhüttung feiner Mesabierze in den amerikanischen Hochöfen.

Die Hämatite des Mesabierzdistriktes, der mit seinem Reichtum an Erz mit über 58 % Eisen den gesamten anstehenden Vorrat der alten Lager am Lake Superior um das Doppelte übertrifft, kennzeichnen sich dadurch, daß sie wenig oder gar keine Bindemittel enthalten; sie fritten in der Hitze nicht, wie die feinen Gogebic-, Menominee- oder Marquette-Erze, zu klumpigen Stücken zusammen, sondern geben ein sandiges Pulver ab, dessen feine Teilchen im Hochofen nur zu leicht von den Gichtgasen mitgerissen werden. Unter den Mesabieren besitzen solche, die weniger als 12 % feines Material beim Passieren eines 80-Maschensiebtes aufweisen, gute Struktur; solche mit 12 bis 18 % mittelmäßige, und Erze mit mehr als 18 % Feinzeug schlechte physikalische Beschaffenheit. Je höher der Prozentsatz an feinem Material, desto größerer Verlust trat beim Begichten des Hochofens ein, desto unregelmäßiger wurde der Ofengang und desto häufiger erfolgte ein Hängen und Stürzen der Gichten. Kein Wunder daher, daß die Mesabierze in sehr schlechten Ruf gelangten. Aber trotz aller Schwierigkeiten und Mißerfolge, die sich beim Verhütten zeigten, steigerte sich ihre Verwendung in den letzten Jahren immer mehr, weil die Förderkosten sich außergewöhn-

lich billig stellten\* und zudem die Bessemererzmenge in den alten Erzdistrikten bei dem Anwachsen der amerikanischen Roheisenproduktion überraschend abnahm, so daß die Notwendigkeit, Ersatz zu schaffen, immer dringender in die Erscheinung trat.

Erleichtert wurde die Einführung und Verbreitung der Mesabierze durch die 1896 angestellten Untersuchungen von O. O. Laudig, welcher im Laboratorium der Buffalo Furnaces Co., Buffalo, N. Y., die Ursache des Hängens der Gichten beim Verhütten feiner Mesabierze ergründete. Laudig stellte den Einfluß von Hochofengas, etwa 3 m unter der Beschickungslinie dem Hochofen entnommen, auf die Reduzierbarkeit der Erze vom Lake Superior fest und fand, daß die Mesabierze doppelt so viel Kohlenstoff ablagern, als irgend eine andere Erzsorte der alten Lager, und daß sie hierbei um das Doppelte ihres Umfanges anschwellen.\*\* In der nachstehenden Tabelle (Seite 1008) finden

\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1904 Seite 72 (Vortrag Macco).

\*\* Wegen der Einzelheiten der interessanten Untersuchungen O. O. Laudigs sei auf die Quelle „Transactions of the American Institute of Mining Engineers“, September 1896, hingewiesen.

Tabelle von O. O. Landig.

Nr.	Eisenerze und Eisenschlacken		Benutzte Erzprobe		Blasbaderesuchen, Hochofengas (2 1/2 stündige Dauer)		Analyse eines allgemeinen Erzdurchschnittes										
	Herkunft	Sorte	Physikalische Beschaffenheit	Metall. Eisen in %	Spez. Gewicht	Verlust an Sauerstoff %	Kohlenstofflagerung %	Kohlenstoff-Abscheidung auf 1 Fe	Fe %	SiO <sub>2</sub> %	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	CaO %	MgO %	Mn %	S %	Feuchtigkeit %	Cu %
1	Mesabi	Hämatit	schieferartig, weich	64,35	4,6992	29,37	17,78	0,2763	63,31	4,58	2,10	0,20	0,05	0,51	0,010	9,07	—
2	"	"	stückig, hart	61,68	4,5454	17,83	10,20	0,1655	61,95	4,22	3,40	0,25	0,10	0,55	0,013	9,68	—
3	"	"	oherartig, hart	61,88	3,9401	26,69	22,08	0,3598	60,80	4,25	0,98	0,71	0,07	0,49	Spuren	9,97	—
4	"	"	stückig, mittelhart	64,80	4,5499	25,93	36,40	0,5618	63,65	3,78	0,92	0,26	0,47	0,77	0,011	5,25	—
5	Menominee	Eisenglanz	kristallinisch, mittelhart	62,50	4,6577	17,40	4,72	0,0755	63,37	4,53	0,72	1,50	1,90	0,19	0,008	—	—
6	"	"	" sehr weich	65,10	4,7619	11,33	1,56	0,0239	65,10	4,08	1,25	0,19	0,37	0,30	0,022	7,60	—
7	"	"	" weich	61,50	4,7551	13,58	3,10	0,0504	61,00	8,29	1,98	0,36	0,40	0,36	0,027	8,10	—
8	"	Hämatit	kieselig, mittelhart	60,44	4,5935	11,89	6,96	0,1151	58,80	8,70	2,78	1,40	0,64	0,09	—	10,20	—
9	"	Eisenglanz	schief., Struktur, weich	55,81	4,3554	15,80	1,98	0,0855	57,32	5,88	1,39	1,54	4,48	0,77	0,023	6,60	—
10	"	"	"	65,85	4,8614	18,35	4,66	0,0708	61,38	4,03	1,09	1,08	2,63	0,52	0,018	6,68	—
11	"	Hämatit	körnig, mittelhart	64,80	4,7858	16,06	10,86	0,1671	60,00	4,25	1,84	1,80	0,42	0,60	0,020	8,18	—
12	Gogobic	"	" hart	60,24	4,4643	26,76	23,60	0,3918	63,06	4,04	3,16	—	—	—	—	8,58	—
13	"	"	" weich	65,98	4,8722	15,00	2,50	0,0379	63,78	4,30	1,34	0,35	1,05	0,23	0,003	6,70	—
14	Marquette	"	" mittelhart	63,89	4,7449	13,07	4,64	0,0729	63,36	4,20	1,96	0,30	0,45	0,45	—	11,40	—
15	"	"	" mulmig,	62,07	4,5746	16,99	12,32	0,1985	61,00	5,62	1,32	0,53	0,51	0,70	0,012	11,85	—
16	"	"	"	59,56	4,5506	15,67	4,48	0,0751	62,77	4,66	1,17	1,15	1,01	0,37	0,021	10,20	—
17	"	"	" schief., Struktur, mittelh.	45,64	3,6556	15,95	12,60	0,2781	43,58	34,73	1,12	0,25	0,17	0,28	0,032	7,32	—
18	"	Magnetstein	körnig kristall., weich	60,23	4,2571	0,00	0,00	0,0003	66,50	4,67	0,07	0,64	0,25	0,23	0,040	—	—
19	"	Hämatit	dicht u. fest, sehr hart	66,34	4,9395	13,22	2,16	0,0324	62,60	5,64	1,27	0,52	0,32	0,26	0,040	—	—
20	"	Eisenglanz	schief., weich	67,94	5,0251	24,84	16,88	0,2485	65,00	3,25	1,48	0,43	0,31	0,33	—	—	—
21	Southwest Va.	Brauner Hämatit	glimmerartig, weich	46,74	3,2801	11,98	0,98	0,0209	44,55	14,15	—	—	—	0,05	0,210	14,00	0,21
22	"	"	" z. T. porös, mittelhart	56,66	3,7886	25,78	24,92	0,4391	53,36	7,48	2,37	0,82	0,49	0,05	0,100	8,00	—
23	"	"	" weich	44,76	3,4129	23,98	11,56	0,2582	45,00	13,00	—	—	—	3,00	0,200	9,00	—
24	Vermilion	Hämatit	" dicht, hart	66,24	4,8839	6,26	3,24	0,0489	64,55	4,55	1,95	0,45	Spuren	0,04	0,002	6,19	—
25	"	"	dicht u. fest, sehr hart	66,11	4,8286	24,64	16,88	0,2533	67,33	1,67	0,61	0,98	0,21	0,03	0,010	1,00	—
26	"	"	"	68,22	5,0633	26,74	14,50	0,2125	—	—	—	—	—	—	—	—	—
27	"	"	"	67,81	4,9355	24,36	12,88	0,1898	—	—	—	—	—	—	—	—	—
28	Tennessee	Brauner Hämatit	oherartig u. porös, weich	59,90	3,6335	50,04	14,30	0,2420	59,50	1,75	—	—	—	0,02	0,200	8,00	0,26
29	"	Magnetstein	körnig, kristall., weich	58,68	4,4743	0,00	0,10	0,0017	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30	"	Walzenstein	"	73,55	4,5631	0,09	0,09	0,0024	68,55	7,05	—	—	—	—	—	—	—
31	"	Hammer Schlag	"	71,04	4,0201	4,07	0,62	0,0081	73,06	1,92	—	—	—	—	—	—	—
32	"	Puddelschlacke	"	57,13	4,9103	4,57	0,74	0,0129	56,14	22,15	—	—	—	—	—	—	—



sich die Ergebnisse der Laudigschen Untersuchungen auszüglich zusammengestellt.

Die Erkenntnis dieser Reduktionsvorgänge veranlaßte Bachmann, den Leiter der Buffalo Furnace Co., für Mesabierze eine enge Gicht zu benutzen und das Ofenprofil von der Beschickungslinie an bis etwa 3 m tief darunter, d. h. bis zu der Stelle, wo die größte Kohlenstoffablagerung und Aufschwellung der Erze eintritt, stark zu erweitern und sodann von da ab bis zum Kohlensack nur noch eine geringe Zunahme des Schachtdurchmessers eintreten zu lassen.

Durch die Verbesserung des Ofenprofils wurde der Nachteil der Mesabierze, im oberen Teile des Schachtes sich zusammenzustauen und so ein Hängen der Beschickung zu veranlassen, zwar in wesentlichem Maße vermieden, die Möglichkeit Mesabierze für sich allein zu verwenden war jedoch damit noch nicht gegeben. Weitere Versuche auf Grund der größeren Schmelzpraxis mit diesen Erzen haben inzwischen auch hierin Wandel geschaffen und gezeigt, daß Mesabierze nicht nur in Mischung mit den Erzen der alten Distrikte, sondern auch ohne derartigen Zusatz verhüttet werden können. Auf der diesjährigen Februarversammlung des American Institute of Mining Engineers berichtete W. A. Barrows, Jr., Sharpsville Pa., daß während der letzten zwei Jahre in den Shenango-Hochöfen 300 000 t Bessemer- und Martinroheisen erblasen wurden aus einem Möller, der zu 93,73 % aus Mesabierzen und zu 6,77 % aus SiO<sub>2</sub>-reichem Eisenstein bestand, bei einem Ausbringen von 53,25 %.

Die Abmessungen und Betriebsverhältnisse der Shenango-Hochöfen werden wie folgt mitgeteilt:

	Ofen I	Ofen II	Ofen III
Gesamthöhe . . . m	18,288	18,288	22,960
Gestelldurchmesser "	3,048	3,200	3,200
Kohlensackdurchm. "	4,572	4,724	5,181
Gichtdurchmesser . "	3,048	3,048	3,352
Gasfangdurchmess. "	2,133	2,133	2,438
Windtemperatur Grad	500	500	570
Windpress. a. Ofen Pfd.	5	5	10

Das Profil für den Ofen III hat erst neuerdings mit Rücksicht auf die Laudigschen Reduktionsversuche die vorstehenden Maße erhalten; früher betrug der Durchmesser der Gicht 3,962 m und der Gasfangdurchmesser 2,743 m. Bei den alten Gichtmaßen des Ofens III erhielt man 1,5 bis 2 % mehr Gichtstaub, als bei den kleinen Öfen, und zwar enthielt dieser Staub etwa 54 % Eisen, während er bei den Öfen I und II nur 40 % aufwies. Gichtstaub mit mehr als 50 % Eisen geht in genähtem Zustande wieder in den Ofen zurück, solcher mit geringerem Gehalt kommt auf die Halde.

Die guten Betriebsergebnisse der Öfen bei dem reinen Mesabierzmöller wurden hauptsächlich durch eine Änderung in der Art der Begichtung erzielt, indem die Koks- und Erzgichten zusammen in den Ofen geschüttet werden, nachdem

für die einzelnen Materialien vorher der jeweilige Platz auf dem Schüttrichter in bestimmter Reihenfolge geregelt ist. Die Charge besteht aus acht Erzwagen, acht Kokswagen sowie drei Kalk- und einem Dolomitwagen. Die Kokswagen für die Öfen I und II fassen etwa 272 kg, die für Ofen III etwa 363 kg, doch wird der Koks nicht gewogen; die Erzwagen für Ofen III entsprechen dem doppelten Gewicht der Kokschargen, für die kleinen Öfen stellt sich der Fassungsraum auf 5 bis 7 % geringer. Die Begichtung geschieht nun in der Weise, daß zuerst vier Erzwagen auf die einzelnen Viertel des Schüttrichters verteilt werden; hierbei erhält der Wagen mit dem SiO<sub>2</sub>-reichen Erz oder, falls solches nicht benutzt wird, ein Wagen des größten Erzes seinen bestimmten Platz, den er bei jedem Begichten von links nach rechts um 90° wechselt. In das erste und dritte Viertel kommen dann sich diagonal gegenüber zwei Kalksteinwagen, hierauf in die vier einzelnen Viertel vier Wagen Koks und auf den Koks wieder vier Erzwagen und sodann zum Schluß ein Wagen Kalkstein und ein Wagen Dolomit in die Viertel zwei und vier. Nunmehr wird die ganze Charge auf einmal in den Ofen gelassen, um auf diese Weise ein Festsetzen des feinen Erzes an den Schachtwänden zu verhüten. Beim Herablassen der Gicht fallen bei gewöhnlicher Füllmethode die stückigen Erze nach der Mitte, die feineren und insbesondere solche von weicher Beschaffenheit bleiben dort liegen, wo sie zuerst hingefallen sind, d. h. an den Ofenwänden; dadurch, daß nun der Koks zwischen die beiden Erzsichten geschüttet ist, wird ein Teil des Stückerzes gezwungen an den Wänden des Schachtes zu bleiben, und dieser Teil der Stückerze hält dann den Schacht glatt und ermöglicht ein regelmäßiges Heruntergehen der Beschickung. Die Verschiebung des Wagens mit dem SiO<sub>2</sub>-reichen Erz bzw. sonstigem groben Eisenstein jeweilig um 90° erfolgt zu dem Zweck, die aufsteigenden Gase im Hochofen zu verteilen und zugleich die Gaspression zu vermindern, so daß weniger Gichtstaub aus dem Ofen herausfliegt.

Am besten arbeitete Barrows mit einem Möller, der 60 Schlacke auf 100 Roheisen ergab, unter Benutzung von Dolomit; möglichst heißer Ofenbetrieb verringerte ferner die Gichtstaubmenge, welche bei kaltem Ofengange und dünnen Gasen beständig zunahm. Ein automatisches Begichten bewährte sich nicht; Versuche bei zwei Hochöfen von denselben Abmessungen erzielten beim Füllen von Hand bessere Resultate sowohl hinsichtlich Menge und Güte des Roheisens, als auch bezüglich Koksverbrauch und Ofenbetrieb.

Bei der Besprechung des Vortrags von Barrows wies Edward A. Uehling, New York City, auf die Kokersparnis hin, wenn man Koks und Erz

in möglichst schweren Chargen und getrennt aufgibt. Die großen Kokschargen, welche an sich durchlässiger sind als die Erzchargen, ermöglichen und fördern den Ausgleich des aufsteigenden hochgespannten Gasstromes über den ganzen Ofenquerschnitt hin, so daß die indirekte Reduktion zunimmt und die Gasspannung erniedrigt wird, der Ofen somit vorteilhafter und gleichmäßiger geht. In deutschen Fachzeitschriften wurde schon vor mehr als dreißig Jahren auf diesen Einfluß der Größe der Möllerchargen hingewiesen und zugleich ihre Abhängigkeit von der Weite der Gicht, der physikalischen Beschaffenheit der Erze, der Windpressung und der Koksqualität (Schwefelgehalt) betont. Bei den weiten amerikanischen Öfen mit dem üblichen Doppel-Trichterverschluß bewirkt der verschiedenartige Böschungswinkel von Koks und Erz, daß die Erzgichten die Koksgichten nicht gleichmäßig bedecken, sondern nur einen Teil des Schachtquerschnitts einnehmen, was zur Folge hat, daß vertikal übereinanderliegende Beschickungsringe von größerem Widerstande gebildet werden, welche die Spannung der Gase erhöhen und größtenteils unregelmäßigen Ofengang hervorrufen.

In kleineren Öfen mit geringerem Querschnitt wird die getrennte Begichtungsmethode mit schweren Chargen auch bei den amerikanischen doppelten Gasfängen günstige Ergebnisse aufweisen, besonders bei einem Möller, der aus Erzen von mittlerer Reduzierbarkeit oder nicht aus hauptsächlich feinem Material besteht. Für feine und zugleich sehr leicht reduzierbare Erze, wie die des Mesabierzdistriktes, bleibt die gemischte Füllmethode vorzuziehen, doch wird ihr Vorteil meines Erachtens noch mehr zutage treten, wenn gleichzeitig der Koks in etwa faustgroßen Stücken aufgegeben wird; mit dieser Maßregel haben deutsche Ingenieure bei ähnlichem feinen Erzmöller gute Betriebskampagnen gehabt, da der kleinstückige Koks\* verhindert, daß die feinen Erzteilchen im Ofen zu sehr und zu leicht vorrollen und Anhäufungen bilden, welche an den Ofenwandungen, wo die größte Hitze aufsteigt, vorzeitig in teilweise Schmelzung geraten und so zu Betriebsstörungen und mehr oder minder starkem Hängen der Beschickung Veranlassung geben.

*Oskar Simmersbach.*

\* Natürlich muß der Koks aber hart und fest sein.

## Die Eisenerzbergwerke Janisch-Takilsk auf der Halbinsel Kertsch.

Über das Eisenerzvorkommen von Kertsch sind noch wenig Angaben in der Literatur erschienen, so daß der Aufsatz des Bergingenieur L. Podgajetzky in dem Technischen Maiheft des „Gornosavodsky Listok“ 1904, aus dem wir im folgenden das Wesentlichste wiedergeben, eine Lücke ausfüllt.

Die Janisch-Takilskischen Bergwerke gehören der Frau des Ingenieurs Generalmajor E. A. Bock und liegen im Bezirke Feodosia des Taurischen Gouvernements; sie sind etwa 28 km von der Stadt Kertsch und etwa 2 km von der Meerenge gleichen Namens entfernt.

Die Erzlagerstätte, welche von den Bergwerken Janisch-Takilsk abgebaut wird, bildet die mittlere Partie der mächtigen muldenartigen Erzablagerung, deren östlicher Teil vom Meere zerstört und weggespült ist, und deren westlicher Teil auf dem Gute Kisinalsk des Gutsbesitzers Weber von der Metallurgischen Gesellschaft „Russischer Providence“ ausgebeutet wird. Die Erze der genannten Mulde, wie überhaupt alle Eisenerze von Kertsch, sind oolithische

Brauneisenerze, welche in tertiären Ablagerungen eingebettet sind. Die Erzmasse tritt in Janisch-Takilsk zutage und weist geringes Fallen gegen die Mitte der Mulde auf. Nach den Abschätzungen der „Südlichen Bergwerksgesellschaft“ in den Jahren 1897 und 1898 beträgt der Erzvorrat für das Bergwerk von Janisch-Takilsk etwa 12,3 Millionen Tonnen; hierbei aber hat man nur einen Teil der Fläche, und zwar vom leicht gewinnbaren und reichen Erz, d. h. nicht unter 37 % Eisengehalt und bei einer Teufe nicht unter 0,70 bis 6,4 m untersucht. Der gesamte Erzreichtum von Janisch-Takilsk ist nicht festgestellt worden, da diese Arbeit vorläufig überflüssig erscheint.

Die Erzlager in Janisch-Takilsk haben 10,65 bis 17,04 m Mächtigkeit und zeigen hier und da Einlagerungen von Kalkmuscheln. Dem äußeren Aussehen nach kann man das Erz in schwarzes, braunes und hellbraunes Erz einteilen. Die chemische Zusammensetzung des schwarzen und des braunen Erzes, das die Hauptmasse bildet, zeigt keine großen Unter-

schiede. Das eine wie das andere enthält, bei 110° C. getrocknet, im Mittel:

Eisen . . . . .	38 bis 42 %	Phosphor . . . . .	etwa 1 %
Mangan . . . . .	2 " 4 "	Kieselsäure " . . . . .	17 "
Schwefel: Spuren (nicht mehr als 0,05 %).			

Das hellbraune Erz unterscheidet sich von den beiden erstgenannten wesentlich, da der Gehalt an Eisen 44 % erreicht und der Mangan-gehalt bis auf zehntel Prozent fällt und selten mehr als 1 % beträgt. In den Janisch-Takilsk-schen Bergwerken, in denen der Abbau mittels Tagebau erfolgt, bildet das hellbraune Erz das Liegende für das schwarze und braune Erz; es ist ein Flöz von etwa 2,13 m Mächtigkeit, in welchem viele große Stücke von hartem Brauneisenerz auftreten. Am Meeresufer finden sich in dem hellbraunen Erze Schichten von Spateisenstein; die Erzkörner sind hier stark miteinander verkittet, so daß bei der Gewinnung große Mengen Stückerz fallen. In diesem Ausstreichen finden sich auch Anhäufungen von reinem Vivianit (phosphorsaurem Eisen).

Die Selbstkosten für ein Pud Erz bei Gewinnung von 8 Millionen Pud (= 132 000 t) Erz im Jahr und zehnjähriger Amortisation stellen sich wie folgt:

	Kopeken
1. Pachtsumme für das Recht der Gewinnung	0,60
2. Gewinnung und Zufuhr zum Ufer auf der Eisenbahn . . . . .	0,45
3. Erzverladung in Schiffe im Hafen . . . . .	0,20
4. Ausgaben der lokalen Administration . . . . .	0,15
5. Verwaltungskosten . . . . .	0,15
6. Amortisation des Anlagekapitals . . . . .	0,30

Selbstkosten für ein Pud Erz im Hafen am Bord des Schiffes . . . . .	1,85
7. Transportkosten bis zum Hafen v. Mariupol . . . . .	1,75
8. Umladungskosten im Hafen von Mariupol . . . . .	0,50
9. Erzverlust durch Trockenwerden 5 % der Gesamtmenge . . . . .	0,10

Selbstkosten für 1 Pud Erz im Hafen von Mariupol im Waggon . . . . . 4,20  
(oder 5,50 M f. d. Tonne).

Die Betriebsverwaltung hofft, durch Verbilligung der Gewinnung (bei Anwendung von amerikanischen Dampfschaufeln), der Verladung und Umladung und des Transportes die Selbstkosten bis auf 4 M f. d. Tonne zu erniedrigen.

Die Eisenerze von Kertsch sind im natürlichen Zustande körnig und hygroskopisch. Der Feuchtigkeitsgehalt des frisch gewonnenen Erzes beträgt im Durchschnitt etwa 12 %, schwankt aber bedeutend; bei trockener und heißer Witterung fällt er z. B. bis auf 6 %, steigt dagegen bei stark regnerischem Wetter bis auf 22 %. Um die dadurch hervorgerufenen Unterschiede im Gewicht und in der Menge zu beseitigen und ein stückiges, festes, wasserfreies Material mit erhöhtem Eisengehalt zu erhalten, hat man versucht, das Erz zu brikettieren. Das Erz von Janisch-Takilsk eignet sich hierzu vorzüglich, da es etwa 8 % tonige Bestandteile und

verhältnismäßig wenig Kalk- und Magnesia-Verbindungen enthält, so daß es ohne Beimischung von fremden Bindemitteln brikettiert und geröstet werden kann. Nach den Brikettierungsversuchen auf dem Werke zu Pitkäraanta\* in Finland hat man eine Versuchs-Brikettfabrik mit einer Leistungsfähigkeit bis zwei Millionen Pud (rund 33 000 t) Erzbriketts auf den Werken zu Janisch-Takilsk erbaut; die Brikettfabrik war mit einer Dorstener Presse und einem Gasbrikett-röstofen nach System Gröndal ausgerüstet. Nach einem zweimonatigen Betriebe, Anfang 1901, hat sich herausgestellt, daß sich aus den genannten Erzen vorzügliche Briketts mit 46 % Eisen herstellen lassen, und daß Naphtha das beste Feuerungsmaterial für die Röstung ist, da hierbei die Flamme und Wärme leicht reguliert werden kann und Naphtha keine fremden Beimengungen, besonders Schwefel, enthält. Ferner kann Naphtha das ganze Jahr hindurch aus dem Kaukasus bezogen werden, während die Donezkohle von den Asowschen Häfen nur zur Zeit der Schifffahrt zu erhalten ist. Außerdem befinden sich in etwa 4 km Entfernung bei dem Dorfe Tschongelek Naphthafelder, aus denen man das Naphtha billig zu erhalten hofft. Die Analyse der Briketts aus schwarzem und braunem Erze von Janisch-Takilsk lautet wie folgt:

Eisen . . . . .	45,61 %	Tonerde . . . . .	5,62 %
Mangan . . . . .	3,73 "	Kalk . . . . .	1,90 "
Phosphor . . . . .	0,93 "	Magnesiumoxyd . . . . .	1,02 "
Schwefel** . . . . .	0,13 "	Bariumoxyd . . . . .	0,62 "
Kieselsäure . . . . .	17,37 "	Alkalien . . . . .	0,68 "

Sollte die Jahreserzeugung 7,5 Millionen Pud (= 123 000 t) Erzbriketts erreichen, so hofft die Betriebsverwaltung, daß der Selbstkostenpreis loko Fabrik 3 Kopeken f. d. Pud und im Eisenbahnwagen im Hafen von Mariupol 4 1/2 Kopeken (3,94 bzw. 5,90 M f. d. Tonne) betragen wird. Bei diesem Preise und 46 % Eisengehalt in den gerösteten Briketts eröffnen sich große Aussichten für die Verwendung des Erzes von Janisch-Takilsk auf den östlichen Hüttenwerken des Donezischen Beckens.

Man hat auf den Janisch-Takilsk-schen Werken auch erfolgreiche Versuche der Anreicherung des Eisenerzes durch Brennen der ans demselben hergestellten Briketts in einem Ofen mit reduzierender Flamme ausgeführt. Durch das Rösten mittels Naphtha verlieren Briketts das hygroskopische und chemisch gebundene Wasser und werden hart. Das Erz wird dank seiner Porosität schnell reduziert, so daß man am Ende des Prozesses ein schwammartiges Erz mit bedeutendem Gehalt an metallischem Eisen erhält; dieses kann mittels Hammer zu Stücken beliebiger Form gestampft werden, wodurch sich ein Material

\* Siehe „Stahl und Eisen“ 1899 Heft 6 S. 271.

\*\* Nur beim Gebrauch in den Generatoren der schwefelhaltigen Donezkohle.

mit bis 70 % Eisen erzielen läßt. Die Versuche haben gezeigt, daß dieses Material in großen Mengen und billig hergestellt werden kann, so daß es unter allen anderen Eisenerzsorten außer Wettbewerb steht.

Die Bedeutung und Zukunft der Erze von Kertsch beruht nicht nur auf der Größe der Vorräte\* und der Brauchbarkeit des daraus erzielten Roheisens, sondern auch auf der außergewöhnlich günstigen geographischen Lage am Ufer des Meeres. Um die günstigen Bedingungen zu verwerten, muß das Erz von Kertsch schon am Platze zu Roheisen und möglichst fertigem Produkt verarbeitet werden. Die nötigen Flußmittel sind in Menge und billig zu erhalten. Die Selbstkosten für 1 Pud Roheisen aus den Erzen von Kertsch auf der dortigen Hütte stellten sich im Jahre 1902 wie folgt:

\* Der Eisenerzvorrat von Kertsch im Gebiete der heute bekannten und untersuchten Lagerstätten beträgt 52 Milliarden Pud (= etwa 853 Millionen Tonnen).

2,49 Pud Erz . . . . .	4,42 Kopeken
0,78 „ Flußmittel . . . . .	1,18 „
1,23 „ Koks . . . . .	24,08 „
Zusammen für Material . . .	29,68 Kopeken
Kosten der Erzeugung . . . . .	4,76 „
Gesamt-Selbstkosten . . . . .	34,44 Kopeken
für 1 Pud (= 45,17 // f. d. Tonne).	

Die durchschnittlichen Selbstkosten für 1 Pud Roheisen auf den Hüttenwerken Südrußlands betragen zu der gleichen Zeit 42 Kopeken.

Die Roheisenerzeugung von Kertsch wird bedeutend billiger, wenn Steinkohle und Koks von der Steinkohlenlagerstätte in Ikwartscheli am Ufer des Schwarzen Meeres im Kaukasus geliefert wird. Die Selbstkosten des Roheisens bei einem Kokspreise von 14 Kopeken f. d. Pud vermindern sich dann auf 28 Kopeken und weniger für das Pud. Besonders wichtig sind die Eisenerze von Kertsch für die Ausfuhr nach jenen Gegenden Rußlands und des Auslandes, wohin sie auf dem billigen Seewege versandt werden können.

W. Friz-Odessa.

## Zuschriften an die Redaktion.

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

### Zur Frage der Gasreinigung.

In Heft 8 von „Stahl und Eisen“ bespricht Hr. Professor B. Osann in einem Artikel über die „Gutehoffnungshütte“ auch die Gasreinigungsanlage derselben, wonach das Gas zuerst Trockenreiniger, darauf Gaswäscher mit Körtingschen Streudüsen passiert und die letzteren mit 3 g Staubgehalt f. d. cbm verläßt. Sodann gelangen die Gase durch eine lange Zickzackleitung in Kokskrubber, wodurch der Staubgehalt auf 0,478 g f. d. cbm Gas heruntergedrückt wird. Ohne weitere Reinigung sei der Staubgehalt bis zum Motor auf 0,25 g f. d. cbm heruntergegangen. Da dieser Reinheitsgrad zum Motorenbetrieb nicht genügt habe, habe man durch Aufstellung von Ventilatoren hinter den Kokskrubbern eine Reinheit von nur 0,025 g f. d. cbm Gas erzielt, wodurch die Kokskrubber überflüssig geworden seien; hieraus geht also hervor, daß das Gas dem Ventilator von den Gaswäschern mit einem Staubgehalt von 3 g f. d. cbm zugeführt wird. Ferner gibt Prof. Osann an, daß der Kraftverbrauch eines Ventilators der obigen Anlage bei Einführung von 3 bis 4 l Wasser f. d. cbm Gas nur 0,08 P. S. f. d. cbm Gas betragen soll, während der Kraftverbrauch, wie in Nachstehendem erwiesen, das 7/8fache dieses Wertes zum mindesten beträgt.

Es sind nun bereits 3 Jahre seit der unberechtigten Benutzung eines gewöhnlichen Ventilators

zur Ausführung meiner durch eine Reihe von Patenten geschützten Verfahren verfloßen, ohne daß die von mir auch in „Stahl und Eisen“ veröffentlichten Angaben über Ventilatoren, in denen meine patentierten Verfahren nur sehr mangelhaft ausgeführt werden können, widerlegt worden wären; sie sind im Gegenteil durch Dauerbetriebs-Ergebnisse voll anerkannt worden,\* und auch die Tatsache spricht dafür, daß eine Anzahl der größten Werke im In- und Auslande nach Erprobung anderer Reinigungssysteme, auch der Wasch-Ventilatoren, nun die richtigen Theisen-Apparate zur hohen Reinigung anwenden und sich entschlossen haben, damit auch sämtliches den Öfen entströmende Gas zu reinigen und die Ventilatoren, weil den Zweck durchaus nicht erfüllend, zu entfernen, worunter außer Anlagen mit einer Leistung von 230 000 cbm i. d. Stunde auch solche für kleinere Mengen sind. Zur Bestätigung dieser Angaben gebe ich auch noch die von einem meiner Lizenzinhaber, der Société John Cockerill in Seraing, auf ihrem eigenen Werke mit Schieleschen Ventilatoren gewonnenen Resultate, besonders zum Zwecke, sich aus eigener Erfahrung von der mangelhaften Reinigung und dem hohen Kraftverbrauch und unwirtschaftlichen

\* Siehe auch „Stahl u. Eisen“ 1904 Heft 7 S. 392.

Arbeitsweise der Wasch-Ventilatoren zu überzeugen. Die Mittelwerte von 10 Cockerillschen Untersuchungen an einem Ventilator in Seraing sind:

Tourenzahl i. d. Minute . . . . .	960
Gasmenge i. d. Minute . . . . .	21 cbm
Staubgehalt f. d. cbm v. d. V. . . . .	4,6 g
Wasserverbrauch i. d. Minute . . . . .	115 l
Wasserverbrauch f. d. cbm . . . . .	5,47 l
Erzielte Gasreinheit f. d. cbm . . . . .	0,08 g
Kraftbedarf . . . . .	39,22 P. S.
Kraftbedarf f. d. cbm Gas . . . . .	1,86 „

Die durchschnittliche Temperatur des eintretenden Gases war bei diesen und den folgenden Versuchen 40 und 60° Cels.

Bei weiteren 7 Versuchen ergaben sich folgende Mittelwerte:

Tourenzahl i. d. Minute . . . . .	920
Gasmenge i. d. Minute . . . . .	53 cbm
Staubgehalt f. d. cbm v. d. V. . . . .	3,8 g
Wasserverbrauch i. d. Minute . . . . .	139 l
Wasserverbrauch f. d. cbm . . . . .	2,62 l
Erzielte Gasreinheit f. d. cbm . . . . .	0,44 g
Kraftbedarf . . . . .	41,36 P. S.
Kraftbedarf f. d. cbm Gas . . . . .	0,78 „

Bei weiteren Versuchen, bei welchen die Eintrittstemperatur des Gases 130° C. war, ergaben sich folgende Durchschnittszahlen:

Tourenzahl i. d. Minute . . . . .	760
Gasmenge i. d. Minute . . . . .	217 cbm
Staubmenge f. d. cbm v. d. V. . . . .	4,95 g
Wasserverbrauch i. d. Minute . . . . .	965 l
Wasserverbrauch f. d. cbm . . . . .	4,45 l
Erzielte Gasreinheit f. d. cbm . . . . .	0,40 g
Kraftbedarf . . . . .	181 P. S.
Kraftbedarf f. d. cbm Gas . . . . .	0,835 „

Die Resultate der ersten Versuche zeigen also unzweifelhaft, daß sogar bei Einführung und der zur eigentlichen Waschung nutzlosen Zentrifugierung der großen Menge von 5,5 l Wasser f. d. cbm der hohe Reinheitsgrad von 0,025, wie Osann angibt, mit einem Ventilator unmöglich zu erreichen ist. Die zweiten Versuchsergebnisse bestätigen die Angabe Osanns, daß bei Verminderung der Wassermenge der Reinheitsgrad des gereinigten Gases sofort heruntergeht. Obgleich bei obigen Versuchen bei Einführung von 2,62 l Wasser f. d. cbm Gas die Temperatur des eintretenden Gases etwa 20° höher war als bei Einführung von 5,47 l Wasser f. d. cbm Gas, steigt der Staubgehalt von 0,08 g auf 0,44 g f. d. cbm Gas. Daraus geht hervor, daß in einem Ventilatorwascher, selbst mit einer sehr großen Wassermenge, die auf hohe Geschwindigkeit gebracht wird, dadurch aber für den Wascheffekt nur zwecklos Kraft verbraucht, keine rationelle hohe Reinigung des Gases zu ermöglichen ist.

Legt man den in „Stahl und Eisen“ 1901 Heft 9 in der Tabelle Seite 457 angegebenen Staubgehalt von 0,25 g zugrunde, der also hinter den Säge-

mehreinigern erzielt wird, so ist ein Staubgehalt von 0,025 g f. d. cbm Gas hinter dem Ventilator wohl zu erzielen, wenn man, wie auch Osann zugeht, viel Wasser, das ist f. d. cbm Gas 3 bis 4 l Wasser, einführt, wodurch dann, weil diese große Wassermenge nutzlos in hohe Geschwindigkeit gebracht werden muß, ein für die Reinigung selbst zwecklos gesteigerter Kraftverbrauch die Folge ist.

Auch aus den Cockerillschen Daten ist ersichtlich, daß der von Osann angegebene Kraftbedarf von 0,08 P. S. f. d. cbm nicht der Wirklichkeit entspricht, sondern bis zur 10fachen Höhe, je nach der Wasserzuführung und der Temperatur des eintretenden Gases, steigen wird. Der Kraftbedarf dieser Waschventilatoren f. d. cbm Gas schwankte also zwischen 0,78 und 1,86 P. S. bei 2,62 und 5,47 l Wasser f. d. cbm eingeführten Gases, stieg aber bei Einführung von den mindest erforderlichen 4 l f. d. cbm auf über 0,80 P. S. f. d. cbm bei hoher Gaseintrittstemperatur, und beträgt also auf jeden Fall bis zum 10fachen des von Osann angegebenen Wertes.

Vergleicht man diese Resultate mit den das Theisen-Verfahren richtig ausübenden Apparaten, so geht daraus hervor, daß, um den besonders für den Dauergasmotorenbetrieb erforderlichen Gasreinheitsgrad von 0,02 g Staubgehalt f. d. cbm Gas zu erzielen, 3 Waschventilatoren ihrer unrichtigen Arbeitsweise halber hintereinandergeschaltet werden müssen. Der Kraftverbrauch der 3 Ventilatoren ist zum mindesten der dreifache eines Theisenschen Apparates, der das Verfahren richtig ausübt. Der Wasserverbrauch nur eines solchen Ventilators beträgt jedoch das Dreifache eines Theisen-Waschers für dieselbe Leistung.

Nachstehend möchte ich noch die Anlage und die Betriebskosten einer Skrubber- und Ventilator-Gasreinigung einer Theisenschen Zentrifugal-Gegenstrom-Gaswaschanlage in Zahlen gegenüberstellen. Ich nehme dabei an, daß die in Heft 9 1901 beschriebene Anlage infolge der Erweiterung durch den Ventilator imstande ist, 300 cbm Gas i. d. Minute auf 0,025 g Staubgehalt f. d. cbm zu bringen. Die Kosten für den Ventilator mit Antrieb und Schutzgebäude betragen nach meinen Ausführungen in „Stahl und Eisen“ 1904 Heft 5 11200 *M* plus der von Lürmann angegebenen Summe von 93600 *M*, insgesamt also Anlagekosten 104800 *M*. Der Kraftbedarf sei ausnahmsweise zu 0,6 · 300 = 180 P. S. gewertet. Der Wasserverbrauch stellt sich auf  $\frac{50 \cdot 22}{262 \cdot 60} \cdot 1000 + 3,0 \cdot 300 = 1320$  l Wasser i. d. Minute. Die Theisen-Anlage kostet 27500 *M* (siehe Heft 5 d. J.), da eine Vorreinigung unnötig ist, doch seien 300000 *M* in die Rechnung eingesetzt.

Der Kraftbedarf des Theisenschen Waschers stellt sich auf 80 P. S. Der Wasserverbrauch ist 1,5 · 300 = 450 l Wasser i. d. Minute.

Der Preis für stündlich 1 cbm Kühlwasser soll 1 ₤ sein, angenommen für beide Fälle, die Kosten für die Betriebskraft sich auf 4 ₤ f. d. P. S.-Stunde stellen. Abschreibung soll für Ventilator und Theisen-Apparat 15 % für die anderen Anlagen 7 % betragen.

Die oben erwähnte Anlage mit Skrubber und Ventilatorreinigung ergibt demnach an Abschreibung i. d. Stunde oder auf 18 000 cbm Gas:

$\frac{1680,04 + 6552,00}{24 \cdot 365}$	.....	94 ₤
------------------------------------------	-------	------

für Kühlwasser 60.1,32 cbm	.....	79 "
----------------------------	-------	------

für Betriebskraft 180.4	.....	720 "
-------------------------	-------	-------

für Sägemehl und Bedienung der Sägemehlrainiger und Koksskrubber	..	82,8,
------------------------------------------------------------------	----	-------

Insgesamt	..	975,8 ₤
-----------	----	---------

oder für 1000 cbm Gas = 54,2 ₤.

Die Theisensche Anlage erfordert eine Aufwendung zur Abschreibung:

$\frac{4500}{24 \cdot 365}$	.....	51,4 ₤
-----------------------------	-------	--------

für Kühlwasser 60.0,45 cbm	.....	27,0 "
----------------------------	-------	--------

für Betriebskraft 80.4	.....	320,0 "
------------------------	-------	---------

Insgesamt	..	398,4 ₤
-----------	----	---------

oder für 1000 cbm Gas = 22,1 ₤.

Somit arbeitet ein Theisenscher Wascher um 60 % billiger als eine Skrubber- und Ventilatoranlage, und 70 % billiger als Waschventilatoren allein, wodurch sich die Anlagekosten einer Theisenschen Anlage schon in einem Jahre allein durch Betriebskostensparnisse bezahlt machen. Als

Beweis, daß die Theisen-Apparate dauernd hochreines Gas liefern und dadurch den Dauerbetrieb der Motore sichern, möge z. B. die von der Direktion des Hörder Bergwerks- und Hütten-Vereins in Hörde zur Veröffentlichung gestattete Tatsache folgenden Wortlautes dienen: ..... „Jedenfalls können Sie sich darauf berufen, daß hier Ihr Apparat seit März 1908 ohne Reparatur in ungestörtem und ununterbrochenem Betriebe, mit Ausnahme von 8 bis 10 Stunden an den Sonntagen, ist.“ Hierdurch veranlaßt, bestellte dieselbe Firma nun drei weitere Theisen-Wascher mit dem Wortlaut: „....., wir sind auf diese Weise sicher, eine gut funktionierende Anlage für die gute Reinigung zu erhalten, die von vornherein den Ansprüchen genügt, weil für die gute Reinigung sich Ihre Apparate in bekannter Ausführung bewährt haben.“

Ein weiterer Beweis, daß es von der Eisenindustrie anerkannt wird, daß das Theisensche Verfahren auf Grund der oben angegebenen Resultate zur Erreichung hochreinen Gases das rationellste und billigste ist, möge die Tatsache dienen, daß sich eine größere Anzahl Theisen-Wascher im Dauerbetrieb bewährt haben, welche insgesamt 400 000 cbm Gas i. d. Stunde reinigen, darunter auch für kleinere Generatorgas-Anlagen zur gleichzeitigen absoluten Teerauscheidung, und weitere Gasreiniger im Bau begriffen sind für ein Gesamtquantum von 600 000 cbm i. d. Stunde.

München.

Ed. Theisen.

## Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

### Zur Kohlenstoff- und Schwefelbestimmung in Stahl und Eisen.

Von A. Müller-Völklingen.

Die bekannte gerade Anordnung der Apparate nach Corleis zur Kohlenstoffbestimmung in Stahl und Eisen, wobei die entwickelten Gase zur Verbrennung beigemengter Kohlenwasserstoffe eine glühende Röhre passieren müssen, nimmt einen großen Raum von etwa 1 m Länge und 0,70 m Breite ein. In Hüttenlaboratorien, in denen es fast immer an Raum mangelt, ist es unmöglich, mehrere solcher Apparate nebeneinander aufzustellen, abgesehen davon, daß bei ihrer Ausdehnung von einer Vereinigung zu einem Kolonnenapparate nicht mehr die Rede sein kann. Von Corleis wurde bereits eine Gruppierung der einzelnen Teile des Apparats um ein Stativ, die „schiefe Anordnung“ vorgenommen, jedoch mußte dabei die Verbrennungsröhre fortfallen. Für den

Teil des Kohlenstoffs, der dadurch in Form von Kohlenwasserstoffen verloren ging, wurde nach Corleis' Vorschlag das Resultat der Analyse um 2 % des gefundenen Kohlenstoffs erhöht. Für Betriebsanalysen mögen solche Bestimmungen genügen, eine exakte Analyse kann aber die Verbrennungsröhre nicht entbehren. Es gibt in der Tat viele Stahlwerke, welche die höchsten Anforderungen an die Genauigkeit ihrer Kohlenstoffbestimmungen stellen.

Wiederholt ist in einer mehr oder weniger glücklichen Weise der Versuch gemacht worden, dem Corleisapparate unter Beibehaltung des Verbrennungsröhres eine kompendiöse Form zu geben. Durch die in Folgendem beschriebenen Verbesserungen des Apparates glaube ich dieses Ziel erreicht zu haben, und die neue Form des Apparates (vergl. Abbild. 1) dürfte vollauf allen Ansprüchen genügen.

Die erwähnte schiefe Anordnung von Corleis wurde beibehalten. Als Verbrennungsröhre wurde

die von Ledebur\* eingeführte Platinschleife in veränderter, rechtwinklig gebogener Form eingeschaltet. Diese neue Platin-Winkelkapillare (vergl. Abbildung 2) besteht aus einem U-Rohr von Platin, welches zwischen den beiden Schlauchansätzen durch eine Mittelversteifung verstärkt ist. Durch diese Konstruktion wird die eigent-

Ein- und Ausschaltung der Natronkalkröhren nimmt man diese Verlängerung zweckmäßig zuvor ab, man kann dann die einzelnen Apparate bequem auseinandernehmen.

Bei der früheren Zusammenstellung des Kohlenstoffbestimmungs-Apparates waren die für die Zu- und Ableitung des Kühlwassers bestimmten Schläuche, besonders beim Eintragen von Substanzen, sehr lästig und hinderlich. Um das Einknicken derselben zu vermeiden, mußte man entweder ganz dickwandige Schläuche verwenden, oder aber man mußte die Rohrleitungen, welche das Kühlwasser dem Apparate zu- und abführen, in der Höhe des Kolbens an der Wand vorbeileiten und war in letzterem Falle stets an denselben Platz gebunden. Diese Übelstände sind bei dem neuen Apparate in einfachster Weise durch die Verwendung eines Rohrstativs, welches gleichzeitig die Ab- und Zuflußröhre bildet, gehoben. Das Kühlwasser wird von unten her in das Stativ eingeleitet, es fließt durch ein oben an demselben angebrachtes Röhrchen in den Kühler. Vom Kühler fließt das Wasser in das Stativ zurück und wird unten zum Abfluß abgeführt. Durch diese Neuerung sind die sonst nötigen langen Gummischläuche bedeutend verkürzt worden und auf jeden Fall hat man kein Einknicken derselben mehr zu befürchten.

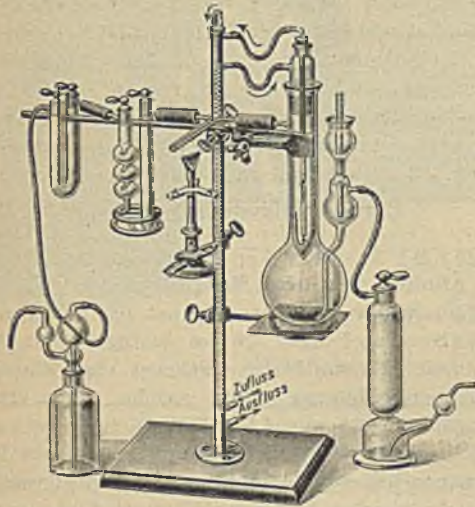


Abbildung 1.

liche Kapillare von jedem Druck und Zug entlastet; ihre Haltbarkeit ist infolgedessen eine sehr große. Die Kapillare schließt sich unmittelbar an den Entwicklungskolben an, ihre Erhitzung erfolgt, wie aus der Abbildung ersichtlich, durch einen Bunsenbrenner mit Breitrebrenneraufsatz. Die Winkelkapillare wird durch ein Stück Gummischlauch mit einem besonders konstruierten Trockenrohr verbunden. Letzteres, eine Kombination der

Winklerschen Schlange mit einem U-Rohr, wird in seinem schlangenförmig gewundenen Teil mit wenigen Kubikzentimetern Phosphorschwefelsäure beschickt, während der obere zylindrische Teil des Rohres (in dem eine kleine Menge Phosphorpentoxyd,



zwischen Glaswolle verteilt, enthält. Die Trocknung der Gase in diesem Rohr ist eine vollkommene, und eine Neufüllung ist nur selten nötig. An das Trockenrohr schließen sich die eigentlichen Absorptionsapparate, die Natronkalkröhren, an. Zum Träger sämtlicher Röhren, der Kapillare, des Trockenrohrs und der Natronkalkröhren, dient der nach hinten verlängerte Kolbenhalter. Damit man in der Lage ist, zwei Natronkalkröhren bequem hintereinander anzubringen, läßt sich der Kolbenhalter durch Einschieben eines 17 cm langen Stückes Rundeisen rückwärts verlängern. Bei der

Die Zweckmäßigkeit des neuen Stativs, nicht nur für Kohlenstoffapparate, sondern auch für viele andere Zwecke, ist so einleuchtend, daß darüber wohl nichts weiter gesagt zu werden braucht. Der Corleissche Kolben kann ebensogut, wie für die Bestimmung des Kohlenstoffs, für Schwefelbestimmungen benutzt werden. Ledebur beschreibt in seinem Leitfaden für Eisenhüttenlaboratorien (V. Auflage S. 93) einen Schwefelbestimmungsapparat, bei welchem er den Corleiskolben als Zersetzungskolben benutzt. Die Gase passieren dann einen kleinen Verbrennungssofen und gelangen in die mit Kadmiumacetat-Lösung beschickte Vorlage. Diese Zusammenstellung erfordert ebenfalls sehr viel Platz. Viel einfacher ist es auch für die Schwefelbestimmung, die von Corleis angegebene schiefe Anordnung beizubehalten. Als Glühröhr kann natürlicherweise die Platinkapillare nicht verwendet werden, sondern man muß eine ebensolche Winkelkapillare aus Quarzglas nehmen. Die Trockenröhre und die Natronkalkröhren fallen selbstverständlich fort. Die Gase werden durch ein entsprechend gebogenes Glasrohr direkt in die auf dem Fuße des Stativs stehenden Vorlagen geleitet. Letztere sind gewöhnliche Erlenmeyersche Kölbchen, die zur Absorption des Schwefelwasserstoffs mit Kadmiumacetat beschickt werden. Die Quarzglas-Winkelkapillare kann ebensogut für Kohlenstoffbestimmungen dienen, es empfiehlt sich jedoch, für jede Art der Analyse eine besondere Kapillare zu verwenden. Bei der Schwefelbestimmung setzt sich

\* Ledebur: Leitfaden für Eisenhütten-Laboratorien 1903 Figur 17.

nach kurzer Zeit Kohlenstoff in der Kapillare an, welcher bei der späteren Benutzung für Kohlenstoffbestimmungen mitverbrennt und Anlaß zu Analysefehlern gibt.

Vorstehend beschriebene Apparate sind im Laboratorium eines großen Eisen- und Stahlwerkes zu Kolonnenapparaten von je fünf vereinigt worden. Sie sind seit November 1903 unausgesetzt im Betrieb und haben sich bestens bewährt. Eine solche Kolonne von fünf Apparaten nimmt einen Raum von etwa 1,20 m Länge und 0,70 m Breite ein. Alle neuen Teile sowie die ganze Zusammenstellung des Apparates sind als D. R. G. M. angemeldet und werden von der Firma C. Gerhardt, Marquarts Lager chemischer Utensilien in Bonn, auf meine Veranlassung in den Handel gebracht.

### Schnelle Bestimmung von Schwefel in Kohle und Koks.

Pennock und Morton\* bringen folgende Schnellmethode in Empfehlung, die in etwa sechs Stunden 20 Bestimmungen auszuführen gestatten soll und die dabei doch bis auf wenige Hundertstel Prozent stimmende Resultate liefert. Der Aufschluß geschieht mit großen Mengen Natrium-superoxyd, und zwar vermischt man sorgfältig 16 g hiervon mit 0,7 g Kohle oder 11,5 g mit 0,7 g Koks in einem nickelplattierten Stahliegel von rund 40 cc Fassungsraum. Letzteren stellt man mit Hilfe eines kleinen Gestelles so in ein  $\frac{1}{2}$  l-Becherglas, daß der Tiegelboden über dem Glasboden bleibt, füllt dann Wasser bis zur halben Tiegelhöhe auf und entzündet die Mischung durch ein Loch im Deckel mittels eines glühenden Drahtes. Schmelzung und Veraschung tritt sofort ein. Nach einigen Minuten taucht man den Tiegel unter Wasser, säuert nach Entfernung des Tiegels die Lösung mit Salzsäure an und kocht. Zur siedenden Lösung gibt man Ammoniak in schwachem Überschuß, kocht noch ein bis zwei Minuten und setzt 15 cc einer Baryumchromatlösung (23 g  $\text{BaCrO}_4$  in 80 cc konzentrierter Salzsäure + 920 cc Wasser) zu. Man bringt die siedende Lösung auf 200 cc, setzt noch etwas Ammoniak nach, kocht auf, läßt absetzen, filtriert und wäscht den Niederschlag zweimal mit 20 bis 30 cc heißem Wasser. Das Sulfat

setzt sich mit dem Chromat um, für das ausfallende Baryumsulfat bildet sich eine äquivalente Menge Chromsäure bzw. Ammonchromat, welches in Lösung bleibt, während auch das überschüssige Baryumchromat durch Ammoniak ausgefällt wird. Die Chromsäurelösung im Filtrat versetzt man mit 1 g Jodkalium, gibt nach dem Abkühlen auf 30° noch 5 cc Salzsäure zu und mißt das freigewordene Jod mit  $\frac{1}{10}$  n-Thiosulfat. Die verbrauchten cc  $\frac{n}{10}$  Thiosulfat  $\times 0,153$  geben direkt die Prozente Schwefel.

### Chrombestimmung im Stahl.

Ähnlich wie man Mangan mittels Wasserstoffsuperoxyd und Permanganat bestimmt, will E. Jaboulay\* auch Chrom in Stahlsorten bestimmen. Er stellt sich zunächst eine Wasserstoffsuperoxydlösung her, welche einer Permanganatlösung von 1,5 g  $\text{KMnO}_4$  im Liter entspricht, dann wird der Wirkungswert der beiden Lösungen gegeneinander in der Weise festgestellt, daß ein gleiches Volumen Wasserstoffsuperoxyd, wie bei der Analyse verbraucht wurde, mit 25 cc Salpetersäure (36° Bé.) und 250 cc Wasser, unter Zugabe von etwas Mangannitrat, versetzt und mit Permanganat titriert wird. Andererseits stellt man sich eine Lösung von 2,823 g Kaliumbichromat im Liter her (1 cc = 1 mg Cr), reduziert mit Wasserstoffsuperoxyd und titriert mit Permanganat den Überschuß zurück. Zur Vorbereitung der Stahlprobe für die Titration kocht man 1 g Stahl mit 40 cc Salpetersäure (1,2 sp. Gew.). Löst sich der Stahl ohne Rückstand auf, so versetzt man die siedende Lösung so lange mit einer konzentrierten Lösung von Permanganat, bis auch nach zwei Minuten dauerndem Kochen noch ein Niederschlag von Braunstein übrigbleibt. Nun verdünnt man mit heißem Wasser auf 200 cc und filtriert durch Asbest. Bleibt beim Lösen des Stahls ein schwarzer Rückstand, so kocht man mit Permanganat, bis derselbe verschwunden ist, ergänzt die verdampfte Salpetersäure und verfährt nun genau wie vorher. Das Filtrat versetzt man dann mit soviel gemessenem Wasserstoffsuperoxyd, bis die Lösung blaugrün wird, setzt dann noch 1 bis 2 cc Wasserstoffsuperoxyd im Überschuß zu und titriert mit Permanganat zurück.

\* „Journ. Amer. Chem. Soc.“ 25, 1265.

\* „Rev. génér. de Chim. pure et appl.“ 6, 468.





## Aus Praxis und Wissenschaft des Gießereiwesens.

Unter Mitwirkung von Professor Dr. Wüst in Aachen.

### Die Preislisten in der Eisengießerei oder „Was ist Grundpreis?“

Von A. Messerschmitt, Darmstadt.

(Nachdruck verboten.)

Seit 30 Jahren ist wiederholt das Bedürfnis empfunden worden, die Preise für Gußwaren festzulegen. Zu diesem Zwecke wurden Verbände von Gießereibesitzern gegründet und für die einem bestimmten, abgegrenzten Verbände angehörigen Werke eine Normal-Preisliste ausgearbeitet, die als Richtschnur und zur Innehaltung für alle Verbandsmitglieder dienen sollte. Die Preise wurden eingeteilt in Grundpreise und zwar: a) für Herdguß, b) für Kastenguß. Eine Preisskala für die verschiedenen Gußgegenstände stellte den Zuschlag dar, der diesen Grundpreisen hinzuzufügen war. Letztere Zuschlagswerte waren konstante, während die jeweilige Geschäftslage in der Erhöhung oder Erniedrigung der Grundpreise zum Ausdruck gelangte. Wollte nun ein dem Verbände fernstehender oder nicht zum abgegrenzten Bezirke gehörender Gießer seine Preise nach einer solchen Preisliste regulieren und seinen Verhältnissen in bezug auf Lage, Bezugsquellen, Frachten, Arbeitslöhne usw. anpassen, so war das für ihn nicht möglich, denn diese Grundpreise beruhten auf einem Kompromiß der Verbandsmitglieder und waren daher im allgemeinen nicht genau definierbar. Er konnte sich also nicht darüber Klarheit schaffen: wie stellen sich seine Erzeugungswerte gegenüber diesen Normalpreisen; er war nicht in der Lage, Vergleiche anstellen zu können, und um so mehr nicht, als auch die meisten Verbandsmitglieder eines Bezirks, für die jene

Grundpreise Geltung hatten, sich nicht klar waren darüber: „Was ist Grundpreis?“ und gar nicht daran dachten, daß diese Preise auch sehr zweischneidig sein konnten.

Der Grundpreis kann seiner Natur nach nur ein örtlicher sein, schon wegen der örtlich verschiedenen Höhe der Frachten für die Bezugsmaterialien und der Ortslöhne. Die Preise für Rheinland und Westfalen waren in den letzten Jahren vom Verbände der Gießer dieser Bezirke zu 100 *M* für Herdguß und 115 *M* für Kastenguß für die Tonne ab Werk festgesetzt unter Berücksichtigung der Bahnfrachten des Empfängers der Ware, die, um Gleichmäßigkeit herzustellen, noch jeder Gießer absetzen konnte, so daß am Lieferungsorte für alle Verbandsmitglieder gleiche Offertpreise für den Empfänger bestanden. Der Grundpreis kann aber auch nur ein Wert sein für eine Tonne Roheisen frachtfrei Werk, belastet mit allen Unkosten und dem geringsten Nutzen, zu welchem, nach der Vereinbarung der Interessenten, noch Gußwaren verkauft werden sollen, mithin ein gewisser „Mindestwert“. Um ihn zu bilden, muß eine Lohnausgabe für Formgegenstände zugrunde gelegt werden und dieser produktive Lohnaufwand kann naturgemäß auch nur ein möglichst klein bemessener sein, zu welchem Gießereierzeugnisse noch herstellbar sind, da ja sonst die Stufenleiter — der Zuschlag — darauf schlecht begründet werden könnte. Er ist also

ein „Mindestpreis“ für den Formerlohn von Null, und da man damit schlecht rechnen kann, so hat man etwa 2 *M* produktiven Formerlohn für Herdguß und 4 *M* für Kastenguß für die Tonne Gußware angenommen. Daraus entstehen nach bekannter Kalkulationsweise,\* bei einer Roheisengattierung von 75 *M* bzw. 80 *M* f. d. Tonne frachtfrei Hütte, die Grundpreise von etwa 100 *M* beziehungsweise 115 *M* wie folgt:

	Herdguß M	Kastenguß M
Eisengattierung frachtfrei . . .	75,00	80,00
Abbrand 8% . . . . .	6,00	6,40
Schmelzprozeß . . . . .	6,00	6,00
Tagelöhne . . . . .	4,50	4,50
Produktiver Formerlohn . . . .	2,00	4,00
25% Putzerlöhne des letzteren .	0,50	1,00
50% Unkost. d. prod. Formerlöhne	1,00	2,00
Betriebsmaß 1,7 mal prod. Formerl.	3,40	6,80
Amortisation 0,5 „ „ „	1,00	2,00
5% Gewinn 0,4 „ „ „	0,80	1,60
	100,20	114,30

entsprechend den dafür abgerundeten Preisen unter der Annahme, daß Kosten für Modelle nicht vorhanden sind und daß das Gattierungsmaterial für Herdgußzwecke 5 *M* f. d. Tonne minderwertiger ist, als solches für Kastengußzwecke.

Man sieht aus der Zusammenstellung sofort, daß die Grundpreise nur „örtliche“ und „zeitliche“ sein können. Sie sind aber auch Werte, welche zur Erreichung von Mehr- oder Weniger-Gewinn besonders geeignet scheinen und wofür die Zuschlagspreise für die besonderen Gußstücke in ihrer veränderlichen Gestaltung keinen Maßstab mehr gewähren. Man kann daher bei veränderlichen Konjunkturen, beispielsweise bei einer steigenden, einfach sagen: „der Grundpreis ist um 10 *M* erhöht“, welche Erhöhung nur der Nachfrage nach Gußwaren ihre Entstehung verdanken kann, ohne daß sie durch Steigerung der Roheisenpreise oder sonstiger Gebrauchsmaterialien oder der Löhne begründet sein müßte. Richtig ist diese Art der Veränderlichkeit der Grundpreise nicht, denn der, der viel Ware in geringer Preislage — Herdguß — erzeugt, gibt wenig Lohn aus und macht nur viel Roheisen flüssig; und der, der viel feine und vielgestaltige Ware herstellt, gibt viel Löhne aus bei verhältnismäßig geringerer Gewichtsproduktion. Es ist mithin stets der Grobgießer gegenüber dem Feingießer im Vorteil, wenn er seinen Anteil an dem Aufschlage, auf die Tonne Ware bemessen, genießt. Die Bemessung der Konjunktur nach den Grundpreisen ist daher un-

richtig, da sie Vorteile für den einen und Nachteile für den andern im Gefolge hat, was dem Zwecke einer Vereinigung, eines Verbandes, zuwiderläuft.

Der Grundpreis stellt sich nach dem Vorhergehenden demnach nur in seiner Abweichung vom „Mindestsollpreise“ als ein gemittelter, auf gegenseitiger Vereinbarung beruhender Wert dar und ist darauf begründet, daß alle Verbandsmitglieder durch seine Änderung nicht wesentlich beeinträchtigt werden, insofern als die Herstellung von insbesondere Herd- oder Kastenguß bei allen Mitgliedern der Vereinigung in etwa gleichen Prozentsätzen sich vollzieht. Der Zuschlag zum Grundpreise ist dagegen ein Wert, der dem Mehrlohn an Formkosten für einen gewissen Gegenstand, über den dem Grundpreise zugrunde liegenden hinaus, entspricht. Er ist daher im allgemeinen ein konstanter, unveränderlicher Wert, der mit einem „Mindestgewinn“ unter Berücksichtigung von Modellerhaltungskosten begründet sein muß und ganz besonders in bezug auf seine Gegenseitigkeit unabhängig und unveränderlich ist und dem einen Gießer gegenüber dem andern keinerlei Vorteile bietet. Werden die Zuschläge noch gemittelt, so tragen sie auch den durchschnittlichen Verhältnissen Rechnung. Hat die Gruppe einer Vereinigung in etwa gleiche Lohnverhältnisse, so ist der Zuschlagswert nicht „örtlich“ und nicht „zeitlich“, wenn die Schwankungen der Löhne nicht gerade hohe Werte zeigen sollten. Dagegen bleibt die Gegenseitigkeit der Zuschlagswerte immer dieselbe und unverändert.

Der Grundpreis-Mindestwert und die Zuschlagssumme zusammengerechnet bilden mithin einen in etwa einer Kalkulation entsprechenden Preis für eine Gußware bei einem gewissen Minimalgewinn, bei Amortisation und unter der Berücksichtigung der Erhaltung, Änderung oder Erneuerung vorhandener Modelle, wofür man gemeinhin 8 *M* f. d. Tonne Ware annehmen kann. Neue und eigenartige Modelle sind dabei nicht Gegenstände einer Skala, sondern besonders zu verrechnen. Die Zuschlagswerte können aber auch unrichtig werden, wenn die Arbeitslöhne einer Vereinigung stark schwankende werden, steigen oder fallen. Denn wie die angeführte Kalkulation für die Grundpreise zeigt, ist ganz ebenso eine Offerte für eine Gußware, die sich aus dem Grundpreis und Zuschlag ergibt, abhängig von dem dafür aufzuwendenden produktiven Arbeitslohn, mit dem stets eine Wechselwirkung der Tagelöhne wie der Gebrauchsmaterialien verknüpft ist. Werden daher die produktiven Lohnaufwände abweichende von den bei der Bildung der Zuschlagsskala angenommenen mittleren, so werden auch die Zuschlagswerte unrichtig, da nur diese mittleren Aufwände die

\* A. Messerschmitt: „Kalkulation in der Eisengießerei“, III. Auflage, 1903. G. D. Bädker, Essen a. d. Ruhr.

Grundlage für ihre Berechnung bildeten und diese Abweichung durch die Änderung der Grundpreise gar nicht zum Ausdruck gebracht werden kann.

Wie wir gesehen haben, kann der Grundpreis Vorteile und Nachteile zur Folge haben und die Zuschlagswerte können meist nur Nachteile schaffen, wenn diese Werte nicht zeitgemäß geändert werden, ganz unabhängig vom Grundpreise. Im Grundpreise darf daher vornehmlich nur die Schwankung im Roheisenpreise, und in den Zuschlägen die der Löhne zum Ausdruck kommen und zur Änderung für die jeweilige Konjunktur herangezogen werden. Die Zuschlagswerte sind auch nicht für jeden Gießereibetrieb absolut richtige, sie sind nur gegenseitig zugestandene Ausgleichswerte einer Gruppe von Gießereibesitzern.

Fragt man: Warum haben bis jetzt alle Vereinigungen zur Regulierung der Gußwarenpreise keinen Bestand gehabt und sind sämtlich in kurzer Zeit zerfallen, so kann man dafür zwei Gründe anführen, aus denen erhellt, daß derartige Verbände unmöglich sind. Der eine Grund ist bereits eingangs erwähnt, es bietet danach die Preiserhöhung des Grundpreises dem Großgießer, gegenüber dem mehr Löhne ausgebenden Feingießer, Vorteile, und zweitens kommt die menschliche Natur in Frage. Denn von dem Augenblick an, wo der bescheidene, arbeitssame, aber ohne besondere geschäftliche Beziehungen dastehende Kleingießer gegenüber dem Großfabrikanten mit seinen weitreichenden Hilfsquellen, seien sie durch Vorteile seiner geschäftlichen Beziehungen, seiner Einkaufsvorzüge infolge größeren Kredits oder sonstwie bedingt, auf gleiche Preisabgaben angewiesen ist, ist er ausgemerzt, denn da er alle diese Vorteile entbehrt, bleibt ihm nur der Kampf gegen dieselben in Abwägung und Ausnutzung derjenigen seiner Vorteile, die ihm seine Selbstwirtschaft gewährt, wenn er sich konkurrenzfähig erhalten will. Diese Vorteile, die ihm ein billigeres Angebot und einen gewissen Absatz gestatten, gehen ihm aber im Verbands, bei gleicher Preisabgabe, verloren. Ohne ein billigeres Angebot der im Betracht kommenden Waren fließen für ihn keine Aufträge, und sein Eintritt in einen Preisverband würde daher bei gleicher Preisabgabe seinen Ruin bedeuten. Diese Kleingießer sind aber den Großgießern an Zahl überlegen; sie bestimmen die Preise für die meisten Waren, und die Erfahrung hat gezeigt, daß sie es sind, die aus Verbänden nach kurzer Zeit ausscheiden oder solchen von vornherein zu keiner Gestaltung verhelfen, weshalb alle bisherigen Vereinigungen nach kurzem Bestande sich wieder auflösen. Nur ein Verband besteht seit längerer Zeit und hat sich erhalten: es ist der Verband der Poterie-

gießer. Diese haben für ihren Warenabsatz abgegrenzte Gebiete, sie haben Beziehungen aller Art untereinander, und die Preisnotierungen, wozu sie sich vereinigt haben, beruhen in bezug auf Innehaltung und der Nichtschädigung anderer Mitglieder auf einer gewissen moralischen Verpflichtung. Es ist für ihre Vereinigung sehr wesentlich, daß sie sich nur auf den einen Artikel „Poterie“ beschränkt, denn sonst würde auch ihr Bestand unmöglich sein.

In welcher Weise die Preise einer Skala wirken, wenn dieselben in Erhöhung oder Erniedrigung auf die Tonne Ware, ohne Rücksicht auf die Lohnaufwände bei deren Herstellung, festgestellt werden, mögen die folgenden Beispiele aus drei kleineren Gießereibetrieben von je 1000 t jährlicher Erzeugung näher ersichtlich machen.

Betrieb A erzeugt meist Grobwaren; es betragen hierfür die aufgewandten produktiven Löhne f. d. Tonne 6 *M.*

Betrieb B lieferte Gußwaren aller Art; es betragen die aufgewandten produktiven Löhne f. d. Tonne 25 *M.*

Betrieb C stellte Poterie und Feingußwaren her und es betragen die produktiven Lohnausgaben f. d. Tonne 33 *M.*

Die Preise sind Jahresdurchschnittszahlen aus Gießereien Westfalens.

Die seit 1870 wiederholt veröffentlichten Normal-Preislisten von vereinigten Gießereibesitzern lauten in ihrer Vereinbarung wie folgt: Der Grundpreis beträgt für: a) Herdguß f. d. Tonne 100 *M.*, b) Kastenguß f. d. Tonne 115 *M.* Die Überpreise\* über diese Grundpreise betragen f. d. Tonne Ware: a) für Herdguß (es folgen hierunter die verschiedenen Gußwaren mit den Erhöhungspreisen, entsprechend den höheren oder minderen Herstellungskosten derselben); b) für Kastenguß (es folgen auch hier die verschiedenen Erhöhungen durch Gußwarenzuschläge).

In den Versammlungen der Verbandsmitglieder wurden dann die „Grundpreise“ je nach der Konjunktur erhöht oder erniedrigt. Die drei genannten Betriebe gaben pro Jahr für die erzeugten 1000 t Gußwaren an produktiven Löhnen aus: A = 6000 *M.*, B = 25000 *M.*, C = 33000 *M.* Trotzdem die drei Betriebe die gleiche Jahreserzeugung dem Gewicht nach hatten, ist ohne weiteres aus den Aufwänden ersichtlich, daß ihr Anlage- und Betriebskapital, ihre Ausgaben an Meister- und Beamtengehältern, Steuern und Versicherungen und Kosten aller Art höchst

\* Eine solche Skala mit Vertrag findet sich S. 167 der „Kalkulation in den Eisengießereien“ von A. Messerschmitt.

verschiedene sein müssen. Daraus ergibt sich aber auch, daß ein Gewinn, f. d. Tonne Ware ausgedrückt, für jeden Betrieb ein ganz verschiedener sein muß, trotz gleicher Produktion, und somit gar nicht in Tonnen-Aufschlag oder -Erniedrigung bemessen zum Ausdruck gebracht werden kann, ohne daß der eine gegen den andern große Vorteile oder große Nachteile dadurch hätte. Würde beispielsweise von einem Verbände der Beschluß gefaßt: „die Grundpreise sind bis auf weiteres um 10 *M* für Kasten- und Herdguß f. d. Tonne erhöht“, was in der Regel für einen Zeitraum von 6 bis 12 Monaten erfolgte, so erhalten Anteile an diesem Aufschlage im Jahre und für ihre Produktion: ein jeder der drei Betriebe 10 000 *M*.

Man rechnet fast allgemein den Gewinn an einem Gießereiprodukt in bezug auf dessen Gestehungskosten und Ausgaben jeder Art, die solche Ware bis zum Verkaufe belasten, an Amortisation und 5 % Verzinsung der Kapitalanlage wie auch des Betriebsfonds zu rund 90 % der produktiven Lohnausgaben. Sollte jeder der drei Betriebe nach seiner Eigenart, Größe und Arbeiterzahl, seiner Amortisationsverhältnisse usw. einen verhältnismäßig gleichen Gewinn aus dem Aufschlage erzielen, so müßte jedem Betriebe der Gewinnanteil im Verhältnis seiner produktiven Lohnaufwände zuteil werden, also in den Verhältniszahlen: 6000 : 25 000 : 33 000. Der Betrieb C müßte demnach nicht 10 000 *M*, sondern 55 000 *M* als Anteil erhalten. Dieser hohe Anteil ist aber nur dann zutreffend und gerechtfertigt, wenn jener Aufschlag von 10 *M* f. d. Tonne auf die Grundpreise ein willkürlicher war und nicht bedingt ist durch einen Aufschlag von Einkaufsmaterialien oder Arbeitslöhnen. Ist die Preiserhöhung von 10 *M* aber eine durch die Verteuerung der Materialien usw. bedingte, wie solches bei derartigen Fällen ausnahmslos der Fall sein dürfte, so ändert sich die Sachlage für eine gleiche Gewinnbemessung schon erheblich. Nehmen wir an, es seien von dem Aufschlage 5 *M* bedingt durch Mehrausgaben für Materialien und Herstellungskosten und 5 *M* ein Zuschlag infolge einer günstigen Nachfrage, dann kommen nur 5 *M* und nicht 10 *M* in Wechselwirkung für eine gleichmäßige Anteilbemessung. Nach 1000 kg bemessen, ist jetzt der Gewinnanteil jeden Betriebes nur 5000 *M*, und nach den Lohnaufwänden bemessen müßte C 27 500 *M* beanspruchen können.

Nach letzterem bleibt also bei der Preisregulierung auf die Tonne Ware, ohne Rücksicht auf die Herstellungskosten derselben, der Grobgießer dem Feingießer gegenüber in einem großen Vorteil. Ähnlich wirken alle Verbände — auch Walzwerksverbände — wenn auch in geringerem Maße, wenn auf die Aufwände für

die Herstellung der verschiedenen Eisenprofile keine Rücksicht genommen ist und der Preis lediglich auf die Tonne Ware verallgemeinert bleibt. Will man eine gerechtere Verteilung der Aufschlagsergebnisse anstreben, so müßte man mindestens a) die Erhöhung oder Erniedrigung der Grundpreise nur so vornehmen, wie solche durch die Änderung der Preise der Gebrauchsmaterialien bedingt werden, also bei Gußwaren durch die Preisstände von Roheisen, Koks, Kohlen und Tagelöhnen insbesondere; der Betrag ist dann in Mark und dem Gewichte nach auszudrücken; b) an den Zuschlagswerten — der Skala — also an den Überpreisen über den Grundpreis, ist deren Erhöhung oder Erniedrigung in bezug auf Gewinn in Prozenten derselben zu bemessen. Aber auch diese Rechnungsweise zur Verteilung berechtigter Ansprüche ist noch keine ganz zutreffende und nur eine angenäherte. Gesetzt, die Grundpreise seien für Gußwaren von Herdguß auf 2 *M* und von Kasten- und Herdguß auf 4 *M* f. d. Tonne als Minimalausgaben an produktiven Löhnen für deren Herstellung zugrunde gelegt, wie eingangs geschehen ist, so ergibt sich bei 10 % Aufschlag der Überpreise für unsere Betriebe bei 1000 t jährlicher Erzeugung für:

- A. Produktive Lohnausgabe 6 *M* f. d. Tonne, ab 2 bzw. 4 *M*, die in den Grundpreisen bereits ausgedrückt — enthalten sind. Es sind im Mittel 3 *M* und es verbleiben mithin 3 *M* für alle Waren von über Grundpreis. Der gesamte Lohnaufwand für letztere beträgt mithin für 1000 t = 3000 *M*.
- B. Produktive Lohnausgabe 25 *M* f. d. Tonne, ab wie vor 3 *M*; es verbleiben 22 *M* für die Skalaware = 22 000 *M*.
- C. Produktive Lohnausgabe 33 *M* f. d. Tonne, ab wie vor 3 *M*; es verbleiben 30 *M* für die Skalaware = 30 000 *M*.

Der Preisaufschlag von 10 % gewährt daher verhältnismäßig Vorteile den drei Betrieben, entsprechend ihren Lohnausgaben von: A. = 3000 *M*, B. = 22 000 *M*, C. = 30 000 *M*, was insofern eine Benachteiligung von A. gegenüber B. und C. enthält, als der Aufschlag von 10 % durch die Ausschaltung von Lohnbeträgen in den Grundpreis, für welche Beträge keine Überpreise in der Preisliste enthalten sind, nicht allein von den restlichen Produktivlöhnen, sondern auch von aufgewandten sonstigen Unkosten, die damit in Verbindung stehen, erzielt wurde.

Es ist in der angeführten Kalkulationsschrift bereits nachgewiesen, daß alle Gewinne und Amortisationsanteile einzig vom produktiven Lohnaufwände abhängig sind, und demgemäß müssen

sich auch die verhältnismäßigen Vorteile an Preisaufschlägen genau wie die verausgabten produktiven Löhne zueinander verhalten, d. h., wenn C. = 3000 M Genuß erzielt, so muß A.

$$\text{mindestens } 3000 \text{ M} \cdot \frac{6000}{33000} = 545,4 \text{ und nicht}$$

$$3000 \text{ M} \cdot \frac{3000}{30000} = 300 \text{ M} \text{ erhalten. Aus dem}$$

letzteren folgert sich aber, daß der „Grundpreis“ in seiner Feststellung von irgend einer Minimalannahme vom produktiven Lohnaufwande ebenfalls unzutreffend ist; nur einzig die Bildung desselben, die auf einer Lohnausgabe = 0 begründet ist, ermöglicht eine gleiche und gerechte Verteilung am Gewinn. Es gibt daher keinen Grundpreis, zu dem Ware verkauft werden könnte oder dürfte; der Grundpreis darf nur ein solcher sein, der für Gußwaren alle diejenigen Selbstkosten enthält, die einen Gegenstand ohne dessen Formgebung und die damit verbundenen Kosten belasten, mithin nur den Wert des flüssigen Roheisens darstellt, das zur Herstellung eines Formstückes dienen soll. Es ist daher alle Ware, selbst mit dem zur Bildung von Grundpreisen eingangs bemessenen Produktivlohn von 2 bezw. 4 M für Herd- bezw. Kastenguß f. d. Tonne, auszuschalten und in die Rubrik für „Überpreise“ einzubeziehen. Nur in diesem Falle bleibt der Grundpreis ein Wert, der allen Gußerzeugnissen gleichmäßig in gleicher Größe anhaftet und außer Beziehung zu deren Herstellungskosten steht.

Im letzteren Falle empfängt jeder Betrieb seinen berechtigten Anteil im Verhältnis der produktiven Lohnausgabe von 6000 : 25 000 : 33 000, wenn die Preisliste für die verschiedenen Waren daraufhin eingerichtet wird. Um eine solche Verteilung zu ermöglichen, ist aber die Normalpreisliste gegenüber der bis jetzt üblich gewesenen umzugestalten. Die Grundpreise werden geringere und sind die allen Mitgliedern eines Verbandes gemeinsamen Kosten für flüssiges Roheisen; die Zuschlagswerte für die verschiedenen Formgegenstände müßten am zweckmäßigsten in eine besondere Rubrik für die dafür aufgewendeten produktiven Löhne zergliedert werden und jeder Auf- oder Abschlag müßte sich nur auf die Werte dieser Rubrik beziehen und zwar in Prozenten davon ausgedrückt, während die Kosten für das flüssige Roheisen in ihrer Veränderlichkeit durch Materialpreise und Tagelöhne, einzig am Grundpreise, der die Selbstkosten dafür darstellt, zu regulieren wären. Eine solche Skala müßte beispielsweise wie folgt beschaffen sein:

Normalpreisliste.

Grundpreis.	Zuschlag f. d. Tonne	Prod. Löhne f. d. Tonne an Former und Kern- macher	Für Bearbei- tung
A. Herdguß . . . . .	91,50 M		
B. Kastenguß . . . . .	96,90 „		
	M	M	M
A. Herdguß.	I	II	III
Geringst-Ware als: usw.	8,70	2,00	
Fenster . . . . .	60,90	14,00	
Belagplatten usw. . . . .	21,75	5,00	
B. Kastenguß.			
Geringst-Ware als: usw.	17,40	4,00	
Belagplatten . . . . .	52,20	12,00	
Fenster . . . . .	152,25	35,00	
Feuergeschränke . . . . .	78,30	18,00	
Maschinengußteile usw. . . . .	130,50	30,00	

Hierin ist vorausgesetzt, daß der Grundpreis für Kastenguß um 5 M f. d. Tonne höher liegen muß, als der für Herdguß, da die zu Kastenguß zu verwendenden Roheisengattierungen im Werte um 5 M besser sein müßten; andernfalls dürften Unterschiede nicht vorhanden sein. Bei einer Erhöhung der Preise müßte es dann beispielsweise heißen: die Grundpreise sind um 5 M erhöht analog den gestiegenen Materialpreisen; der Zuschlag wird um 15 % der Werte in Rubrik II erhöht gemäß der großen Nachfrage. Es ist nicht außer acht zu lassen, daß die Werte der Rubrik I meist nicht den Werten der Rubrik II entsprechen, denn die Mitglieder eines Verbandes bemessen diese Zuschläge I nur durch gegenseitige Zugeständnisse.

Von den verschiedenen Gesichtspunkten, die bei einer Vereinigung von Interessenten zur Regulierung der Preise ihrer Waren in Betracht kommen können, dürfte derjenige am geeignetsten sein, der die ganze Produktion eines Bezirks in die Hand einer Verkaufsstelle legt, gleichwie eine solche auch die Verteilung der Aufträge besorgen könnte. Erfolgt die Einschätzung eines jeden Verbandsmitglieds in der Festlegung der von ihm in einer gewissen gleichen Zeit verausgabten Produktivlöhne, so ist der erzielte Gewinn der Verkaufsstelle gemäß dieser Einschätzungssummen von Lohnausgaben zur Verteilung zu bringen. Es ist auch von geringem Belange, ob die Verkaufsstelle einzelne Betriebe mehr oder weniger beschäftigte oder auch gar nicht. Auf diese Weise der Gewinnverteilung erhält jeder seinen richtig bemessenen Anteil und bleibt von den Schäden bewahrt, die ihm eine wilde Konkurrenz, bei der die Herstellungskosten in keinem Verhältnis mehr zum Verkaufspreise stehen, verursachen.

## Das Schablonieren eines Windkessels in Lehm.

(Nachdruck verboten.)

Die Herstellung der Form für den in Abbildung 1 gezeigten Windkessel geschieht zweckmäßig auf einem Trockenkammerwagen, weil dadurch der Transport derselben in die Trockenkammer bedeutend erleichtert wird.

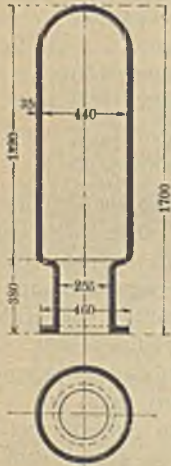


Abbildung 1.

Zuerst wird das Schloß auf der Grundplatte  $A_1$  (Abbildung 2) schabloniert. Dieselbe trägt ein aufgeschraubtes Stützlager  $F$  zum Halten des unteren Endes der Schablonierspindel  $G$ , während das obere Ende derselben in einem Halslager geführt wird. Das Stützlager dient außerdem später zur Aufnahme der Ankerschraube  $H$  (Abbildung 7), mittels welcher der Kern  $B$  auf der Grundplatte  $A_1$  beim Gießen befestigt wird. Nachdem der auf die Grundplatte aufgetragene Lehm getrocknet ist, wird die zweiteilige

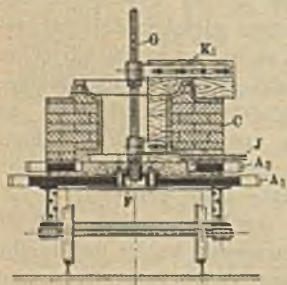


Abbildung 2.

Platte  $A_2$  daraufgelegt, der Zwischenraum zwischen dieser und dem Schloß der Grundplatte mit möglichst steifem Lehm gut ausgefüllt, auf die Oberfläche der Platte eine dünne Lehmschicht aufgetragen, der Lauf  $J$  (Abbildung 2), durch den der Eintritt des flüssigen Eisens in die Form erfolgt, tangential an den Flansch gesetzt, und sodann mit dem Aufmauern begonnen. Vor dem Aufmauern wird an jeder der beiden Teilungsstellen ein dünnes Blech von etwa  $\frac{1}{2}$  mm Stärke auf die Platte  $A_2$  gestellt, welches der Schablone  $K_1$  entsprechend, mit der dieser untere Teil  $C$  der Form schabloniert wird, profiliert ist. Durch diese beiden Bleche wird die Halsform  $C$  in zwei symmetrische Hälften zerlegt, die später beim Zusammenstellen der ganzen Form in horizontaler Richtung bis auf die Wandstärke an den Kern  $B$

herangeschoben werden, weil ein Überstreifen der ungeteilten Form über den oberen Teil des Kernes wegen des kleineren Durchmessers nicht möglich ist. Die Schablone  $K_1$  ist ebenfalls zweiteilig, um ein Entfernen derselben aus der

Form nach dem Gebrauch zu ermöglichen. Nun wird der hölzerne Lauf  $J$  entfernt und das Ganze zum Trocknen in die Trockenkammer gefahren. Nach dem Trocknen wird die Platte  $A_3$  auf die Halsform  $C$  gelegt (Abbildung 3). Die Fuge zwischen dieser und dem Schloß wird ebenfalls mit steifem Lehm gut ausgefüllt, auf die

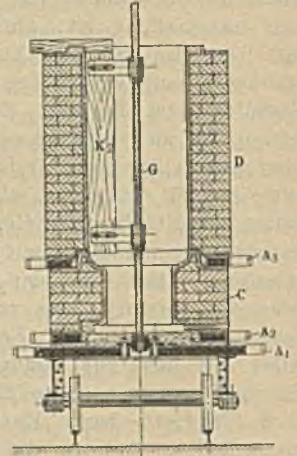


Abbildung 3.

Platte dünner

Lehm gebracht und sodann die Mantelform aufgemauert. Gleichzeitig mit dem Mauern muß das Schablonieren mit der Schablone

$K_2$  vor sich gehen, da wegen des geringen lichten Durchmessers und der verhältnismäßig großen Höhe der Mantelform ein Auftragen des Lehms nach vollständigem Aufmauern nicht mehr möglich sein würde. Nachdem der Wagen nun nochmals zum Trocknen des Mantels in der Trockenkammer war, deckt man die obere Öffnung der Mantelform  $D$  mit einem passenden Holzdeckel ab (Abbildung 4), setzt sodann den Kasten  $E$  auf und stampft denselben mit Sand aus, wobei der Steigetrichter ebenfalls vorzusehen ist. Nun reißt man in dem Lehm der Mantelform die Umgrenzungslinien sowie einige andere Hilfslinien für den Oberkasten  $E$  ein, wodurch das Ausrichten desselben später beim Zusammenstellen der fertigen Form erleichtert wird. Der Kasten  $E$  wird jetzt abgehoben, auf einen mit einer dünnen Sandschicht bedeckten Aufstampfboden aufgegeben, und mittels der Schablone  $K_3$  dem halbkugelförmigen oberen Ende des Windkessels entsprechend aus-

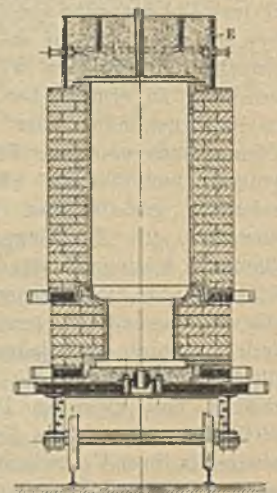


Abbildung 4.

gestrichelt wird. Der Kasten  $E$  wird jetzt abgehoben, auf einen mit einer dünnen Sandschicht bedeckten Aufstampfboden aufgegeben, und mittels der Schablone  $K_3$  dem halbkugelförmigen oberen Ende des Windkessels entsprechend aus-

schabloniert (Abbildung 5), wobei die Schablonierspindel durch die von dem Steigetrichter gebildete Öffnung hindurchgeht. Wenn der Kasten *E* geschwärzt und zum Trocknen hergerichtet ist, wird die Mantelform *D* und die Halsform *C*

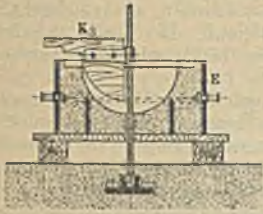


Abbildung 5.

entfernt, geschwärzt und getrocknet, und sodann mit dem Aufmauern des Kernes *B* (Abbildung 6) begonnen. In jede Steinschicht sind einige Lehmsteine einzufügen, um ein Schrumpfen des Windkessels nach erfolgtem Gießen

zu ermöglichen. Ungefähr an der Stelle, wo das obere Ende des Windkessels halbkugelförmige Gestalt annimmt, wird eine eiserne Platte auf das Mauerwerk gelegt, die jedoch nicht über den Rand der Steinschicht hinausragen darf. Diese Platte hat in der Mitte eine Öffnung für die Schablonierspindel, durch welche auch später die Ankerschraube *H* zum Befestigen des

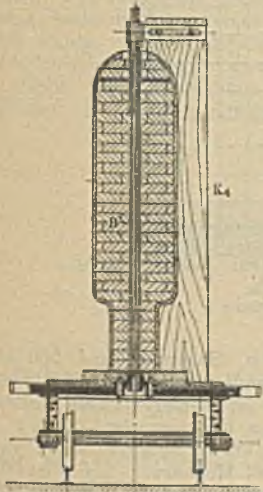


Abbildung 6.

Kernes hindurchgesteckt wird. Auf die Platte werden nun noch zwei Steinschichten gemauert, wobei darauf zu achten ist, daß in der Mitte so viel Raum bleibt, daß man später noch ein Flacheisen oder eine kleine Platte, die als Unterlagsscheibe für die Mutter der Ankerschraube dient, um dieser den nötigen Halt zu geben, hindurchbringen kann. Nun wird eine etwa 20 mm starke Lehmsschicht auf das Mauerwerk gestrichen und es erfolgt sodann das Schablonieren des Kernes mittels der Schablone *K<sub>4</sub>*, welche an ihrem unteren Ende dem Schloß der Grundplatte *A<sub>1</sub>* entsprechend profiliert ist. Nach dem

Schablonieren wird die Spindel *G* entfernt, die Ankerschraube *H*, deren Durchmesser gleich dem lichten Durchmesser des Stützlagers ist, an deren Stelle gebracht (Abbildung 7) und der Kern mit Hilfe derselben auf der Grundplatte *A<sub>1</sub>* befestigt. Nun vermauert man die über der Ankerschraube befindliche Öffnung und ebnet die Stelle mit Lehm. Die Ankerschraube verhindert das Umfallen des wenig stabilen Kernes beim Transport in die Trockenkammer, sowie das Auftreiben desselben beim Gießen.

Sobald der Kern getrocknet und geschwärzt ist, wird die zweiteilige Halsform *C* bis auf die Wandstärke an denselben herangeschoben, die beiden Teilungsfugen gut verstrichen und die Schellbänder *O* (Abbild. 7) um die Form gelegt, welche durch Schrauben zusammengehalten werden, um ein Auseinanderreiben der Form beim Gießen zu verhindern. Jetzt setzt man die Mantelform *D* darauf, indem man sie in vertikaler Richtung über den Kern streift. Auf diese kommt der Oberkasten *E*, und die ganze Form wird sodann mittels eines Kranes in die Dammgrube gestellt, wobei die schwere Grundplatte *A<sub>1</sub>* die Hängeeisen aufnimmt. Nach Anbringung des Gießtrichters, welcher mittels eines Rohres aus der Dammgrube nach oben geführt wird, umstampft man die ganze Form mit Sand, beschwert sie, und kann sodann das Gießen erfolgen. Beim Einstampfen ist für eine gute Abführung der Kernluft Sorge zu tragen.

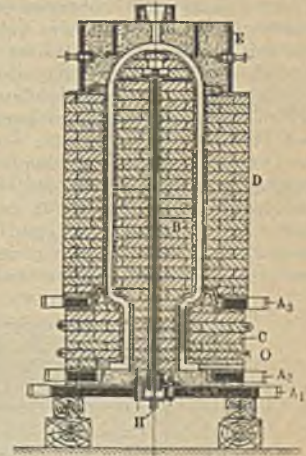


Abbildung 7.

## Wasser- und Luftdruck im Gießereibetriebe.

Die Einführung der unter dem Namen „Durlacher Backformmaschine“ bekannten Formpresse hat sich in der Folgezeit als großer Fortschritt auf dem Gebiete des maschinellen exakten Formverfahrens erwiesen. Während bis dahin die gebräuchlichen Maschinentypen, worunter als bekannteste Maschine wohl die sogenannte „Dehnmachine“ anzusehen ist, ein Aufstampfen des Formsandes von Hand zur Voraussetzung

hatten, wurde diese kostspielige, mit ihrem Erfolg wesentlich von der Geschicklichkeit und Zuverlässigkeit des Arbeiters abhängige Methode bei der Durlacher Maschine durch die Anwendung der mechanischen Pressung abgelöst.

Dank dieses prinzipiellen Unterschieds und noch anderer dieser Maschine eigenen Konstruktionsmerkmale fand dieselbe rasch eine große Verbreitung im In- und Ausland.

Doch wie überall Licht und Schatten unzertrennliche Begleiter sind, so hatte auch diese Maschine

neben ihren großen Vorzügen den Nachteil, daß die Erzeugung des nötigen Formdrucks durch Menschenkraft erfolgen mußte. Dieser Nachteil trat bei der Einführung der Maschine und der damals herrschenden Anschauung über Verwendung von Menschenkraft noch weniger in die Erscheinung, gewann aber immer mehr Bedeutung, je mehr das Bestreben, die physische Menschenarbeit zugunsten der mehr geistigen Leistung auszuschalten, fruchtbar wurde. In richtiger Erkenntnis dieser Tatsache gingen verschiedene Spezialfirmen dazu über, an Stelle der mechanischen Preßarbeit den für solche Zwecke hervorragend geeigneten hydraulischen Druck bei Formpressen dienstbar zu machen. Wurde vormals die Kraft des Arbeiters durch die rein mechanische Leistung in hohem Maße absorbiert und verblieb nur ein Teil derselben für die übrigen Arbeitsvorgänge, so wurde durch den hydraulischen Betrieb die Arbeitskraft geschont, der Arbeiter wurde produktiver.

Diese Epoche hatte denn auch eine sehr beachtliche Wirkung auf den Gießereibetrieb. Die Formpressen selbst wurden in der Art ausgebaut, daß sie für Kastengrößen genügten, die von Hand noch gut bewältigt werden konnten und eine Zuhilfenahme von mechanischen Hebevorrichtungen entbehrlich

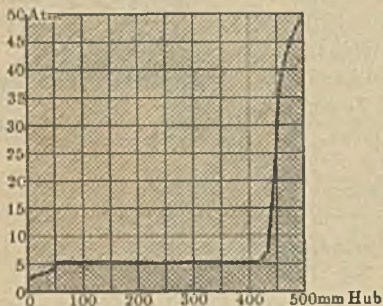


Abbildung 1.

machten. Man wählte einstufigen hydraulischen Druck, der anfangs nicht über 20 Atm. Spannung hinausging, sich aber allmählich auf 50, in Ausnahmefällen bis 100 Atm. erhöhte. Die Verwendung der Pressen für große Formstücke konnte jedoch aus verschiedenen Gründen einen nennenswerten Umfang nicht annehmen. Zu diesen Gründen ist zu zählen, daß große Gegenstände bis jetzt selten in solcher Stückzahl erzeugt wurden, um die nötige Spezialeinrichtung in Formplatten und -kasten rentabel zu gestalten; ferner ein Stampfen von Hand infolge der nötigen Kastentraversen kaum ganz zu umgehen war und dadurch der Nutzen der hydraulischen Pressung weniger hoch erschien. Auch waren die gebräuchlichen mechanischen Hebevorrichtungen nicht immer derart, um mit dem nötigen Vorteil für solche Zwecke nutzbar gemacht werden zu können. In der Regel wurde der Ausweg gewählt, den Typ der Dehnmachine für große Formstücke mit der Vervollkommnung nutzbar zu machen, daß die senkrechten, mitunter auch die Wagen-Bewegungen, mittels Hydraulik hervorgebracht wurden. Diese sogenannte Abhebmaschine in ihren verschiedenen Variationen konnte aber eine erhebliche Verbreitung auch nicht finden, obwohl die auf allen Gebieten immer weiter um sich greifende Spezialisierung in fortschreitendem Maße auch größere Formstücke mit zwingender Notwendigkeit auf das Preßverfahren hinweist.

Zur Lösung dieser Frage dürften hauptsächlich zwei Faktoren berufen sein: erstens die stets an Boden gewinnende Verwendung des Luftdrucks, und zweitens die Ersetzung des einstufigen Wasserdrucks durch mehrstufigen.

Das Luftdruckhebezeug hat den Vorzug, sehr mobil zu sein und eine große Anpassungsfähigkeit zu besitzen. Bis zu einer Hubkraft von 2500 kg kann bei entsprechender Ausbildung der Hängelaufbahn die Last noch gut durch Ziehen oder Drücken ohne mechanische Hilfsmittel fortbewegt werden.\* Die Hub- und Senkbewegungen lassen sich ebenfalls in jeder gewünschten Weise vollziehen, so daß das Luftdruckhebezeug berufen erscheint, die Lücke zwischen Handbewegung und der elektrischen Kranarbeit erfolgreich auszufüllen.

Die in zweiter Linie genannte Verwendung von abgestuftem hydraulischem Druck dürfte ein wertvolles Mittel abgeben, den hydraulischen Betrieb für Gießereizwecke rationeller zu gestalten. Eine nähere Prüfung ergibt, daß die weitaus größte Zahl der existierenden hydraulischen Formpressen große Leergangsbewegungen zur Voraussetzung hat, die ein Vielfaches vom Wege der eigentlichen Druckbewegung ausmachen. Da nun aber für alle Bewegungen gleich hoch gespannter Wasserdruck dient, ist der größte Teil desselben nutzlos vergeudet.

Zur besseren Anschauung mögen die beiden Druckdiagramme Abbild. 1 und 2 dienen. Abbild. 1 stellt ein Arbeitsdiagramm bei Verwendung von Hochdruck

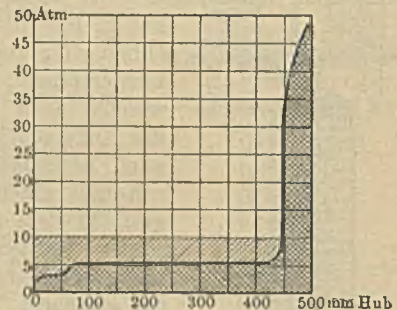


Abbildung 2.

allein dar, wobei 50 Atm. Spannung und 500 mm Totalhub der Presse zugrunde gelegt sind. Die kreuzweise schraffierte Fläche ist Nutzarbeit, die einfach schraffierte Fläche dagegen Energieverlust.

In Abbildung 2 ist ein Diagramm unter Verwendung von Nieder- und Hochdruck bei ebenfalls 500 mm Totalhub, 10 und 50 Atm. Druckspannung dargestellt, wobei die kreuzweise schraffierte Fläche ebenfalls die Nutzarbeit, die einfach schraffierte Fläche den Energieverlust veranschaulicht.

Es liegt nun nahe, auch hier, wie dies auf anderen Gebieten schon längst mit bestem Erfolg geschehen ist, neben dem Hochdruck noch Niederdruck zu verwenden. Als geeignetes Verhältnis kann 1:5 angenommen werden, also 10 und 50 Atm. Zur Erzeugung hat entweder je eine Pumpe für Nieder- und Hochdruck oder eine Zwillingspumpe für beide Drücke zugleich zu dienen. Statt dem seither nötigen verhältnismäßig großen Hochdruckakkumulator kann ein kleinerer genommen werden und dann kommt noch ein zweiter für Niederdruck zur Verwendung. Außerdem ist eine zweite Rohrleitung nötig. Die durch diese Erweiterung der Anlage entstehenden Mehrkosten sind im Hinblick auf die damit erlangten Ersparnisse an Betriebskraft sehr gering und machen sich in kurzer Zeit bezahlt.

Unter Zuhilfenahme des Luftdruckhebezugs und des abgestuften Wasserdrucks erscheint nun die rationelle Anwendung der Formpresse auch für große

\* Siehe Möller: Eine Studienreise in den Vereinigten Staaten von Amerika.



Stücke gut möglich. Es kann damit der Bedingung, mit einer Presse möglichst viele in Form und Größe voneinander abweichende Stücke zu formen, wohl entsprochen werden. Soll z. B. auf einer Maschine ein Stück geformt werden, dessen eine Kastenhälfte 600 mm, die andere aber nur 200 mm hoch ist, so muß die Maschine für ein Maximum von 600 mm Kastenhöhe gebaut sein. Wollte man seither bei einer solchen Maschine hydr. Hochdruck anwenden, so fand bei der Pressung der niedrigen Kastenhälfte entweder ein großer Energieverlust statt, oder man war gezwungen, die Differenz von 200 bis 600 mm mit Zwischenklötzen auszugleichen. Beides ist aber unrationell. Bei der Mitverwendung von Niederdruck ist dagegen der Energieaufwand der Leergangsbewegung der wirklich geleisteten Arbeit entsprechend und dadurch die Wirtschaftlichkeit der Anlage ganz bedeutend erhöht. Wünschenswert ist es dann noch, wenn die Formpressen so gebaut sind, daß der obere Teil entsprechend den jetzt gebräuchlichen Abhebmäschinen bequem mit Hebezeugen befahren werden kann.

Zum Schluß noch einiges über Wasser- und Luftdruckenergie im allgemeinen. Neben der hauptsächlichsten Anwendung zum Betriebe von Formpressen hat der hydraulische Druck auch noch mit Vorteil Verwendung zu Gichtaufzügen und Masselbrechern gefunden. Das Bestreben, auch Hebezeuge damit zu betreiben, hatte dagegen keinen Erfolg, da der Wasserdruck infolge der im Betrieb unvermeidlichen Undichtigkeiten als nicht geeignet angesehen werden muß. Schon vor Jahrzehnten wurde in Deutschland und auch in anderen europäischen Industriestaaten

versucht, komprimierte Luft als Betriebskraft für Arbeitsmaschinen nutzbar zu machen. Zu einem positiven Erfolg hat die Sache indessen nicht geführt. Erst die Amerikaner erkannten mit dem ihnen eigenen praktischen Blick die große Bedeutung dieses Betriebsmittels für die Industrie und zeigten neue Wege für die Nutzbarmachung. In Amerika wird heute zu den verschiedensten Zwecken, als da sind: Heben von Lasten, zum Meißeln, Bohren, Stemmen, Nieten, Blasen, Erschüttern, Sieben, Stampfen und noch vieles mehr, Luftdruck angewandt. Für den Gießereibetrieb dürfte sich der Luftdruck am meisten zum Betriebe von Hebezeugen, Meißelhämmern, Vibratoren, Stampfern und zum Blasen eignen. Die Spannung hat zweckmäßig etwa 6 Atm. Zur Erzeugung eignen sich am besten Kompressoren, die aber besser zu groß als zu klein zu nehmen sind, damit auch bei stärkster Luftentnahme kein Nachlassen der Spannung eintritt. Wie alle Luftwerkzeuge und -maschinen wurde auch der größte Teil der bis jetzt auf dem Kontinent zur Verwendung gekommenen Hebezeuge aus Amerika bezogen. Mit Rücksicht auf die durch den Seetransport bedingten langen Lieferfristen und auf eine nicht selten konstatierte Ungenauigkeit in der Ausführung wäre es an der Zeit, die Hebezeuge in Deutschland selbst zu erstellen. Wenn man in Betracht zieht, daß wir in Deutschland erst begonnen haben, den Luftdruck einzuführen, erscheint es sehr aussichtsreich, daß deutsche Firmen mit deutscher Gründlichkeit den gesamten Zweig der Luftdruckerzeugung kultivieren. Am Lohn wird es gewiß nicht fehlen, und nicht in letzter Linie werden die deutschen Gießereien dabei profitieren.

Magnus.

## Zolltarif und Handelsverträge.

In letzter Zeit hat sich die Handelsvertrags-situation etwas geklärt. Man ist in der Lage, die Verhältnisse besser zu übersehen. Es ist sogar ein Anhaltspunkt gegeben, um ungefähr den Termin voranzusehen, zu welchem der neue deutsche autonome Zolltarif in Kraft gesetzt werden wird. Bekanntlich ist in dem neuen Zolltarifgesetz dem Bundesrat die Befugnis zugestanden, das Gesetz in Kraft zu setzen, wann es ihm beliebt, und die verbündeten Regierungen haben niemals ein Hehl daraus gemacht, daß sie den neuen Tarif erst zur Geltung bringen würden, wenn im großen ganzen die neuen Tarifverträge mit dem Auslande abgeschlossen seien. Nach dem Abschluß des neuen deutsch-russischen Handelsvertrages, der ja erst in letzter Zeit erfolgt ist, hatte ein russisches Blatt die Mitteilung gebracht, daß der neue Vertrag wahrscheinlich zum 1. Januar 1906 in Kraft treten würde. Es wird nun allgemein angenommen, daß dies auch der Termin für das Inkrafttreten des neuen deutschen autonomen Zolltarifs sein werde, und diese Annahme hat auch viel für sich, zumal in offiziösen Blättern eine indirekte Bestätigung enthalten war.

An dem gleichen Tage, an welchem der neue Zolltarif in Kraft treten wird, müßten auch sämtliche neu abgeschlossenen Tarifverträge zur Geltung gelangen. Andere als neu abgeschlossene Tarifverträge wird es später nicht geben, da durch die Inkraftsetzung des neuen Zolltarifs die in den alten Tarifverträgen enthaltenen Bestimmungen umgestoßen werden. Man könnte sich lediglich in der Theorie den Fall konstruieren, daß Bestimmungen alter Tarifverträge durch den neuen deutschen autonomen Zolltarif nicht berührt würden; in der Praxis gibt es solche Verträge nicht. Tarifverträge waren früher in Deutschland nur in ganz bescheidenem Umfange abgeschlossen. Erst anfangs der neunziger Jahre des vorigen Jahrhunderts kamen sie in größerer Zahl auf. Sie modifizieren und ergänzen den autonomen Zolltarif; sie sollen sämtlich erneuert werden. Insgesamt gibt es acht Tarifverträge, die Deutschland mit dem Auslande abgeschlossen hat. Von diesen sind erneuert die Verträge mit Italien, Belgien und Rußland. Man nimmt an, daß der mit Rumänien schon in nächster Zeit, die mit der Schweiz und Österreich-Ungarn nach einigen Monaten

neu zum Abschluß gebracht werden dürften. Außer diesen sechs gibt es noch einen Tarifvertrag mit Serbien und einen solchen mit Griechenland. Über die Erneuerung dieser Verträge hat man noch nichts gehört. Sie sind ja auch nicht sehr wesentlich. Der serbische Vertrag sieht bezüglich der Einfuhr nach Deutschland namentlich Vergünstigungen für Getreide, Mais, Malz und Pflaumen, der Vertrag mit Griechenland solche für Südfrüchte, Baumwolle, Seide, Marmor, Häute und Felle, sowie einige Gerbmateriale vor. Ob man annimmt, daß es ohne weitere Schwierigkeiten gelingen wird, die beiden letzteren Verträge zu erneuern, oder ob man weder mit Serbien noch mit Griechenland einen neuen Tarifvertrag abzuschließen gewillt ist, steht dahin. Auf die allgemeine Gestaltung der Handelsbeziehungen Deutschlands zum Auslande haben diese Fragen nicht gerade allzu großen Einfluß.

Die Voraussetzung für die Inkraftsetzung des neuen autonomen Zolltarifs und neuer Tarifverträge zum 1. Januar 1906 ist der Ablauf der Gültigkeit sämtlicher alten Tarifverträge zu demselben Tage. Steht der Termin für die Inkraftsetzung des neuen deutschen autonomen Zolltarifs fest, so ist es auch wahrscheinlich, daß sämtliche Tarifverträge Ende dieses Jahres gekündigt werden; denn sie haben alle eine einjährige Kündigungsfrist. Es ist als ziemlich sicher anzunehmen, daß in den neuen Tarifverträgen, die bisher abgeschlossen sind, in irgend einer Weise eine hierauf abzielende Bestimmung bereits getroffen ist. Es ist ferner vorauszusetzen, daß in den weiteren, noch im Laufe dieses Jahres zum Abschluß gelangenden neuen Tarifverträgen ähnlich verfahren wird, und es ist schließlich als gewiß anzusehen, daß, wenn bis Ende dieses Jahres mit einem oder dem andern der bisherigen Tarifvertragsstaaten ein neuer Vertrag nicht abgeschlossen sein wird, diesem Staate seitens der deutschen Regierung die Kündigung spätestens am 31. Dezember 1904 zugestellt werden wird. Man hatte anfänglich angenommen, daß vielleicht ein anderer Modus procedendi bei der Neugestaltung der Handelsbeziehungen zum Auslande eintreten würde. Man glaubte, daß in den neuen Verträgen ein bestimmter Termin für die Inkraftsetzung in Aussicht genommen werden würde, ohne daß die formelle Kündigung der alten Verträge erfolgte. In diesem Falle hätte der Reichstag seine Zustimmung dazu geben müssen, daß so verfahren werden konnte. Die Kündigung der alten Verträge mit einjähriger Frist auszusprechen, dazu ist die Regierung durch die alten Verträge allein ermächtigt. Die Reichsregierung hat diesen Weg scheinbar gewählt, sie braucht also in diesem Punkte den Reichstag nicht zu bemühen. Wenn mit einem oder

dem andern der bisherigen Tarifvertragsstaaten bis Ende 1904 ein neuer Vertrag nicht zustande gekommen ist, so braucht deshalb noch nicht auf die Hoffnung verzichtet zu werden, daß trotzdem die Handelsbeziehungen Deutschlands zu ihm im Wege eines Tarifvertrages auch nach 1905 geregelt sein werden. Die Kündigung eines alten Tarifvertrages schließt nicht aus, daß während der Kündigungsfrist Vereinbarungen über einen neuen getroffen werden, und das könnte auch diesmal ganz gut zutreffen; nur würde ein solcher Tarifvertrag dann jedenfalls einer besonderen Bewilligung des Reichstags bedürfen. Die größere Anzahl der neuen Tarifverträge wird sicherlich dem Reichstage im nächsten Winter zugehen und von ihm auch jedenfalls dann schon erledigt werden. Würde sich mit einem oder dem andern der bisherigen Tarifvertragsstaaten auch im Laufe des Jahres 1905 ein neuer Tarifvertrag nicht vereinbaren lassen, so würde immer noch in Frage kommen, ob mit ihm ein Meistbegünstigungsvertrag abgeschlossen werden könnte. Erst wenn auch diese Eventualität nicht mehr in Frage käme, würden vom Beginn des Jahres 1906 ab einem solchen Staate gegenüber die neuen autonomen Zolltarifsätze Deutschlands in Anwendung kommen.

Neben den Tarifverträgen gibt es Meistbegünstigungsverträge. Die Zahl der letzteren ist sogar sehr groß. Sie sind mit einer ganzen Menge auch außereuropäischer Staaten abgeschlossen worden. Es ist selbstverständlich, daß die Handelsbeziehungen Deutschlands zu denjenigen Staaten, mit denen Tarifverträge abgeschlossen sind, nicht bloß recht innige, sondern auch recht bedeutende sind. Gerade deshalb werden ja Tarifverträge abgeschlossen. Aber auch unter den meistbegünstigten Staaten gibt es einzelne, die bei der deutschen Einfuhr und Ausfuhr eine außerordentlich wichtige Rolle spielen. Zu diesen Staaten gehören namentlich England und Nordamerika. Was zunächst die Handelsbeziehungen Deutschlands zu England betrifft, so waren sie bis vor einigen Jahren durch einen Meistbegünstigungsvertrag geregelt. Als dieser abließ, erneuerte man ihn nicht, sondern gelangte zu einem Provisorium, bei dem auf deutscher Seite dem Bundesrat das Recht zugestanden wurde, die englischen Provenienzen als meistbegünstigt oder nicht zu behandeln, je nachdem die Entwicklung der handelspolitischen Beziehungen sich gestalten würde. Dieses Provisorium ist mehrfach erneuert worden und dauert jetzt bis Ende 1905. Es liegt jedenfalls im Interesse des Handels beider Staaten, daß Abmachungen getroffen werden, die den provisorischen Charakter ablegen und Dauer für eine längere Zeit haben. Ob man dazu in naher Zeit gelangen wird, ist nicht sicher, hängt jedenfalls nicht allein von

Deutschland ab. Es ist ja bekannt, daß im britischen Weltreiche zwei wirtschafts- und zollpolitische Fragen im Vordergrund stehen. Die eine ist die der Sonderbehandlung der englischen Provenienzen in den Kolonien, die andere die der Einführung von Schutzzöllen in England selbst. In ersterer Beziehung hat Deutschland bereits früher Schutzmaßnahmen zu ergreifen sich genötigt gesehen. Wie der Verlauf der letzteren Aktion sein wird, läßt sich noch nicht übersehen. Wahrscheinlich ist es, daß die englische Regierung erst abwarten will, was sich in nächster Zeit auf beiden Gebieten herausbildet, um danach die Entscheidung darüber zu treffen, wie sie die Handelsbeziehungen ihrer Länder zu den auswärtigen Staaten neu ordnen wird. Deutschland dagegen hat ein Interesse, England zu bewegen, daß diese Entscheidung möglichst bald fällt; denn daß der Handel bei provisorischer Regelung der hier in Betracht kommenden Verhältnisse schlechter daran ist, als bei Verträgen, die auf eine bestimmte Anzahl von Jahren abgeschlossen sind, ist so klar, daß es nicht näher erläutert zu werden braucht. Welche Entschließung die verbündeten Regierungen etwa in diesem Punkte getroffen haben, ist nicht bekannt geworden. Es dürfte auch vorläufig nicht bekannt werden, weil ja, wie gesagt, eine Änderung des gegenwärtigen Zustandes nicht allein von Deutschland abhängt, es müßte denn sein, daß man, was nicht wahrscheinlich ist, lediglich die neuen Zolltarifsätze gegenüber englischen Provenienzen zur Anwendung bringen wollte.

Der zweite wichtige Staat in der Kategorie der meistbegünstigten Staaten ist Nordamerika. Mit Nordamerika existiert aus dem Jahre 1828 ein Meistbegünstigungsvertrag, der damals mit den verschiedenen deutschen Staaten abgeschlossen war. Die nordamerikanischen Staaten haben aber in den letzten Jahrzehnten der Meistbegünstigungsklausel eine Deutung gegeben, die von der allgemeinen Auffassung scharf abweicht. Während nämlich sonst unter Meistbegünstigung die Konzession aller, an dritte Staaten gewährten Vorteile ohne weiteren Vorbehalt verstanden wird, stellt Nordamerika die Theorie auf, daß es die von ihm einem dritten Staate zugestandenen Erleichterungen im Verkehr erst dann einem andern Kontrahenten zubilligen könne, wenn dieser dafür noch besondere Vorteile darbiete. Nordamerika hat in diesem Sinne mehrfach verfahren und andere Staaten gezwungen, ihm in dieser Auffassung von der Meistbegünstigungsklausel zu folgen. Deutschland wird natürlich nicht bloß das Recht, sondern die Pflicht haben, gegenüber Nordamerika genau so zu verfahren, wie Nordamerika gegenüber Deutschland. Es ist ja auch schon auf Grund der neuen Auslegung das Saratoga-Abkommen seinerzeit abgeschlossen. Leider ist dabei

Deutschland nicht sehr gut weggekommen. Gegenwärtig wird es sich nun aber darum handeln, ob ein neues Vertragsverhältnis mit Nordamerika geschaffen werden und wie dasselbe eventuell ausgestaltet sein soll. Einige Zeit hindurch gab man sich auch in Regierungskreisen der Hoffnung hin, es würde gelingen, mit Nordamerika zu einem, wenn auch nur bescheidenen Tarifvertrage zu gelangen. Diese Hoffnung wird nun wohl allseitig aufgegeben sein. Die innerpolitischen Verhältnisse Nordamerikas gestatten es kaum, zu einem solchen Vertrage zu kommen, wenigstens nicht auf eine längere Zeit. Von verschiedenen Seiten wird nun die Regierung aufgefordert, gerade gegenüber Nordamerika das alte Vertragsverhältnis vollständig aufzugeben, die neuen autonomen Tarifsätze zur Anwendung zu bringen und, wenn Nordamerika die deutschen Provenienzen schlechter als die der anderen gleichgestellten Staaten behandeln würde, sogar zu einem Zollkriege mit ihm zu kommen. Wir sind über die Absichten der Reichsregierung gegenüber Nordamerika nicht unterrichtet; aber aus dem ganzen politischen Verhalten, das in den letzten Jahren gegenüber der amerikanischen Union eingeschlagen ist, geht ganz unzweideutig hervor, daß eine solche Forderung auf Berücksichtigung bei der deutschen Regierung nicht zu rechnen hat. Man wird vielmehr gut tun, anzunehmen, daß vorläufig wenigstens bedeutsame Änderungen in dem Vertragsverhältnis zwischen Deutschland und Nordamerika nicht vorgenommen werden sollen.\*

Ebensowenig wird die Forderung auf Kündigung sämtlicher Meistbegünstigungsverträge Aussicht auf Erfolg haben. Die politischen Richtungen, von denen diese Forderung ausgeht, vergessen, daß die Staaten, mit denen Deutschland Meistbegünstigungsverträge abgeschlossen hat, schon infolge des neuen deutschen autonomen Zolltarifs schlechter als bisher gestellt werden sollen. Einzelne Sätze dieses Tarifs sind doch unänderlich, so die Minimalsätze für Getreide. Bezüglich anderer Zollsätze werden sich die Tarifverträge, deren Vereinbarungen ja auch für die meistbegünstigten Staaten gelten, anders gestalten, als die bisherigen. Ob sie für das Ausland in allen Beziehungen günstiger ausfallen werden, ist doch sehr zu bezweifeln; kurz die Vorstellung, die in den gekennzeichneten politischen Richtungen vorherrscht, als hätte

\* Was wir unsererseits auf das lebhafteste bedauern; denn daß hier — schon allein auf dem Gebiete der Zollabfertigung — Verhältnisse vorliegen, die Deutschland auf die Dauer denn doch nicht mit verschränkten Armen ruhig bestehen lassen kann, dürften die Vorkommnisse der letzten Jahre genügend bewiesen haben. Von den exorbitanten Zollsätzen der Ver. Staaten von Amerika namentlich auf dem Gebiete der Maschinenindustrie gar nicht zu reden!

lediglich das Ausland einen Vorteil von der Neugestaltung der Handelsbeziehungen und als wäre die deutsche Regierung verpflichtet, für diese Vorteile sich Konzessionen von den meistbegünstigten Staaten gewähren zu lassen, ist durchaus unrichtig. Man wird auch kaum irren, wenn man annimmt, daß die Regierung der Forderung auf Kündigung sämtlicher Meistbegünstigungsverträge nicht nachkommen wird. Einmal kann sie es gar nicht, denn einzelne dieser Meistbegünstigungsverträge gehen in ihrer Dauer über den 1. Januar 1906 hinaus; sodann aber ist wohl zu erwägen, ob mit einer solchen Kündigung den Interessen Deutschlands entsprochen würde. Was im Einzelfall zu geschehen hat, würde ja immer noch vorbehalten bleiben können.

Eine besondere Kategorie der Regelung der Handelsbeziehungen bildet die Bestimmung, die im deutsch-französischen Friedensvertrage vom 10. Mai 1871 festgelegt ist. Artikel 11 dieses Vertrages sieht vor, daß Deutschland und Frankreich sich auf dem Meistbegünstigungsfuß gegenseitig behandeln werden, allerdings in der Beschränkung, daß der eine dem andern Staate nur diejenigen Vorteile zuzuwenden nötig hat, die er England, Belgien, den Niederlanden, der Schweiz, Österreich und Rußland zugesteht. Wenn also in dem neuen deutsch-italienischen Handelsvertrage an Italien seitens Deutschlands eine Konzession gemacht wäre, die sich in einem andern Tarifvertrage nicht wiederholte, so würde Frankreich dieses Vorteils nicht teilhaftig werden. Selbstverständlich ist das gleiche der Fall, wenn ähnliches zwischen Frankreich und Italien vereinbart wäre. Es ist klar, daß schon ein solches Verhältnis zwischen zwei aneinandergrenzenden großen Nationen bei dem heutigen Verkehrsleben nicht zweckmäßig ist. Es ist ferner klar, daß auch zwischen zwei solchen Staaten selbst der Meistbegünstigungsvertrag nicht völlig den Verhältnissen entspricht, denen dabei Rechnung getragen werden müßte. Am besten würden die Erwerbsstände sowohl in Deutschland wie in Frankreich fahren, wenn ein Tarifvertrag zwischen beiden Staaten zustande käme. Leider ist daran nicht zu denken. Voraussetzung wäre eben eine Abänderung des Frankfurter Friedens. Wegen der politischen Momente, die dabei in Rücksicht zu ziehen wären, würde Deutschland die Initiative

dazu nicht ergreifen können. Sie müßte Frankreich überlassen bleiben, und auch seitdem 30 Jahre und mehr seit dem Abschluß des Friedensvertrages verflossen sind, ist nicht daran zu denken, daß dies demnächst der Fall sein könnte. Hier kann man mit größter Sicherheit behaupten, daß die Neuregelung der Handelsbeziehungen, die zwischen Deutschland und dem Auslande vor sich geht, keine Änderung hervorrufen wird.

Es ist anzunehmen, daß die Reichsregierung schon in den ersten Tagen des nächsten Sessionsabschnittes des Reichstags über die handelspolitischen Verhältnisse interpelliert werden wird. Ob die Regierung sich dabei zu materiellen Aufklärungen veranlaßt fühlen wird, wird von der Gestaltung namentlich der Verhandlungen über die noch ausstehenden Tarifverträge Ende November dieses Jahres abhängen. Jedenfalls wird man damit rechnen müssen, daß über die Vereinbarungen in den Tarifverträgen nicht eher etwas Authentisches verlauten wird, bis das erste Bündel der neuen Verträge dem Reichstage zugegangen sein wird. Es ist in ähnlicher Weise auch früher verfahren, und es hat sich herausgestellt, daß dies Verfahren durchaus berechtigt ist. Was über den Inhalt der bisher abgeschlossenen Tarifverträge verlautet, ist lediglich Vermutung. Die Regierungen aller dabei in Betracht kommenden Staaten schweigen über den Inhalt schon aus dem Grunde, um nicht anderen Staaten, mit denen noch Verhandlungen gepflogen werden, die gemachten Konzessionen zu verraten und so Gegenkonzessionen einzubüßen, auf die man sonst rechnen kann. Wie aber immer auch die neuen Tarifverträge im einzelnen gestaltet sein mögen, der allgemeine Zug wird sich sicherlich dem Geiste anpassen, der im neuen deutschen autonomen Zolltarif steckt. Das ist der Geist, der die Landwirtschaft auf Kosten der Industrie bevorzugt. Die Industrie hat rechtzeitig vor den Folgerungen gewarnt, die sich betreffs der Tarifverträge daraus ergeben müssen. Die Mehrheit der verbündeten Regierungen hat auf diese Warnungen nicht gehört; sie wird daher die Verantwortung dafür zu tragen haben, wenn sich aus den Tarifverträgen für unsere Gesamtwirtschaft ein Ergebnis herausstellt, von dem man nur wünschen kann, daß es die Steuerkraft unseres Vaterlandes nicht allzu ungünstig beeinflussen möge.

R. Krause.

## 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.

21. Juli 1904. Kl. 7a, Y 208. Lagerrollenführung für die senkrecht zu den Hauptwalzen angeordneten Seitenwalzen von Walzwerken. Raymond Dec York, Portsmouth, Ohio, V. St. A.; Vertr.: Paul Müller, Pat.-Anwalt, Berlin SW. 11.

Kl. 24e, G 19321. Gaserzeuger zur Herstellung von Kraft- und Heizgas aus minderwertigem, stark wasserhaltigem Brennstoff. Heinrich Gerdes, Berlin, Andreasstraße 72.

Kl. 24e, Sch. 21162. Verfahren zur Darstellung von Wassergas, Kraftgas und dergl. in Gaserzeugern, bei welchen die Gase aus dem oberen Teil abgesaugt und in den unteren hochoberhitzten Teil zurückgeleitet werden. Paul Schmidt & Desgraz, technisches Bureau G. m. b. H., Hannover.

25. Juli 1904. Kl. 1a, W 20974. Windscheider mit stehendem, von dem Gut entgegen dem Luftstrom frei durchfallendem Scheidekanal. Alfred Wiede, Zwickau i. S., Teichstr. 2.

Kl. 7a, D 13597. Abgefederte Lagerung der Dornstange bei Pilgerwalzwerken mit beweglichem Walzengestell und hin und her schwingenden Walzen. Deutsch-Osterreichische Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf.

Kl. 7c, J 7105. Maschine zum Profilieren von Blechstreifen mittels mehrerer hintereinander angeordneter Walzenpaare, deren Kaliber sich dem Endprofil stetig nähern. Godfrey-Benington Johnson, London; Vertr.: C Fehler, G. Loubier, Fr. Harmsen und A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 10a, P 14418. Liegender Koksofen. Poetter & Co., Dortmund.

Kl. 18b, J 6556. Aus einem Schachtofen, einem Bessemerofen und einem Martinofen bestehende Anlage zur ununterbrochenen Erzeugung von Flußeisen und Stahl. Henry Johnson, Braunschweig, Victoria, Austr., und George William Frier, Glenferri, Victoria, Australien; Vertreter: Dr. A. Leander, Rechtsanwalt, Berlin W. 9.

Kl. 24e, N 6731. Gaserzeuger mit zickzackförmig angelegten Gleitflächen. Gebrüder von Nießen, Berlin.

Kl. 31c, Z 3930. Verfahren zur Herstellung von Rohrwänden oder Flanschen für Röhren, Kessel, Oberflächenkondensationen oder dergl. Dr. Otto Zimmermann, Ludwigshafen a. Rh.

Kl. 49e, W 21507. Schmiedepresse für Bolzen, Nieten und dergl. E. Welter, La Louvière, Belgien; Vertr.: A. Loll u. A. Vogt, Pat.-Anwälte, Berlin W. 8.

28. Juli 1904. Kl. 10a, K 25 814. Greifvorrichtung für Kohlenstampferstangen mit einer auf und nieder bewegten Backenklemme. Heinrich Koppers, Essen a. d. Ruhr, Rellinghauserstr. 40.

Kl. 31c, G 19756. Verfahren zum Trocknen von Gußformen, insbesondere Röhrengußformen, mittels Heizgase erhitzter Gebläseluft oder dergl. Ferdinand Gottho u. Leo Hemmer, Mülheim a. d. Ruhr.

Kl. 49e, S 18216. Dampfdruckübersetzer für hydraulische Pressen. Société Nouvelle des Etablissements de l'Horme et de la Buire, Lyon; Vertr.: C. Fehler, G. Loubier, Fr. Harmsen u. A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 49f, A 9154. Verfahren zum Vereinigen von Schienen, Trägern, Profilleisen usw. Allgemeine Thermo-Gesellschaft m. b. H., Essen a. d. Ruhr.

1. August 1904. Kl. 18a, A 10751. Verfahren, feinkörnige oder beim Erhitzen feinkörnig werdende Erze verhüttungsfähig zu machen. Akt.-Ges. für Chemische Industrie, Gelsenkirchen.

4. August 1904. Kl. 1b, Sch 20497. Verfahren und Vorrichtung der elektrischen Aufbereitung auf Grund der verschiedenen Abstoßung der Gutteilchen von einem geladenen Leiter. Friedrich Oskar Schnelle, Frankfurt a. M., Guilottstr. 18.

Kl. 1b, W 19083. Verfahren nebst Vorrichtung zur nassen magnetischen Aufbereitung von Sanden und Schlämmen auf Stoßherden. Karl August Herr. Wolf, Nenthead b. Alston, Engl.; Vertr.: A. W. Brock, Pat.-Anw., Berlin SW. 11.

Kl. 26a, H 30443. Verfahren zur Herstellung von Wassergas oder Mischgas in ununterbrochenen Betrieben. Gustav Horn, Braunschweig.

Kl. 31c, C 12880. Rohr nebst Bodenplatte zur Zuführung des flüssigen Metalls in die Gußformen. A. B. Chantraine. Charleroi, Belg.; Vertr.: F. Haßlacher, Pat.-Anw., Frankfurt a. M. 1.

Kl. 31c, Sch 21811. Verfahren zur Ausfütterung schmiedeiserner Hohlkörper mit Gußmetall, z. B. Gußeisen. Paul Schütze, Oggersheim i. d. Pfalz.

Kl. 49e, R 17647. Schere mit bewegtem Obermesser und festliegendem Untermesser zum Schneiden von Trägern. William Roß, Montreal, Kanada; Vertr.: Carl Pieper, Heinrich Springmann und Th. Stort, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 40.

Kl. 80a, W 18913. Brikettpresse mit beweglicher Pressform. Bruce Clark White, Pittsburg, V. St. A.; Vertr.: C. Gronert u. W. Zimmermann, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 6.

### Gebrauchsmuster-Eintragungen.

25. Juli 1904. Kl. 7a, Nr. 228 849. Aus winklig gestalteten Daumen gebildete Vorrichtung zum Kanten der Blöcke an Walzwerken. J. Banning Akt.-Ges., Hamm i. W.

Kl. 24e, Nr. 229 177. Durch Hintereinanderschaltung mehrerer Generatoren gekennzeichnete Saug- und Kraftgasanlage zur Ermöglichung der Verwendung minderwertiger Brennstoffe. Fritz Dunker, Hannover, Hohenzollernstr. 21.

1. August 1904. Kl. 7a, Nr. 229 766. Vorrichtung zum gleichmäßigen Nachstellen der seitlichen Lagerschalen bei Walzwerken, das durch je zwei gegenläufige Einzelkeile bewirkt wird. Benrather Maschinenfabrik Akt.-Ges., Benrath.

Kl. 10a, Nr. 229 573. Entlastungsventil für Koksöfen u. dergl., mit Flüssigkeitsverschluß. Gewerkschaft des Steinkohlen-Bergwerks „Graf Schwerin“, Castrop i. W.

### Deutsche Reichspatente.

Kl. 10a, Nr. 150 542, vom 5. Februar 1902. Douschan de Vulitch in Paris. *Verfahren zur Herstellung eines die Verkokung magerer Kohlen ermöglichenden Bindemittels.*

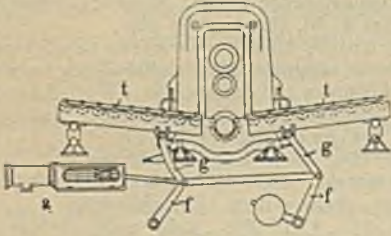
Der zu verkokenden Kohle wird ein aus Kalk und Teer bestehendes Bindemittel zugesetzt. Dieses Bindemittel soll sich erst bei der Verkokungstempe-

ratur der Kohle zersetzen und hierbei die Bindung derselben bewirken.

Der Teer wird in bekannter Weise durch Destillieren von Ammoniakwasser und von Leicht- und Schwerölen befreit und dann bei hoher Temperatur mit 1 bis 10% Kalkmehl vermischt.

**Kl. 7a, Nr. 148939, vom 24. Februar 1903.** Duisburger Maschinenbau-Aktiengesellschaft vorm. Bechem & Keetman in Duisburg a. Rh. *Vorrichtung zur Bewegung von Hebetischen an Walzwerken.*

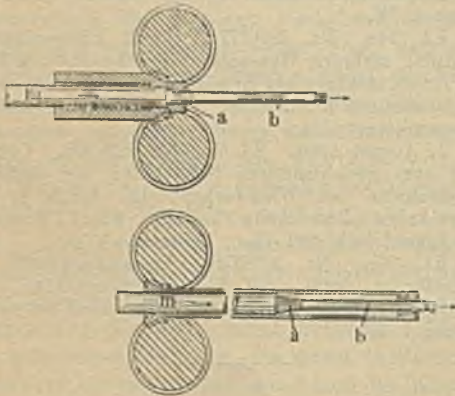
Die Hebetische *t* sind mit dem Dampfzylinder *a* durch Kniehebel *f, g* derartig verbunden, daß beim Anheben des Tisches seine Anhubgeschwindigkeit all-



mählich infolge Streckens der Kniehebel abnimmt. Hierdurch wird nicht nur ein stoßfreies Ende des Anhebens erzielt, indem der Tisch in der obersten Lage ohne Prellklötze oder dergl. gehalten wird, sondern infolge des gegen Ende des Anhebens verminderten Kraftverbrauchs auch die Verwendung von expandierendem Dampf ermöglicht. Der niedergehende Tisch wird dadurch vor starkem Aufschlagen bewahrt, daß der vorher für den Anhub benutzte Dampf bei seinem Austritt gedrosselt wird.

**Kl. 7a, Nr. 150722, vom 15. Februar 1902.** Max Mannesmann in Paris. *Verfahren, Rohre und andere Hohlkörper mittels angetriebener Walzen und eines angetriebenen Dornes auszustrecken.*

Beim Auswalzen von Rohren zwischen Walzen und einem Dorn entstehen infolge der streckenden Wirkung der Walzen leicht Wellungen, wenn der

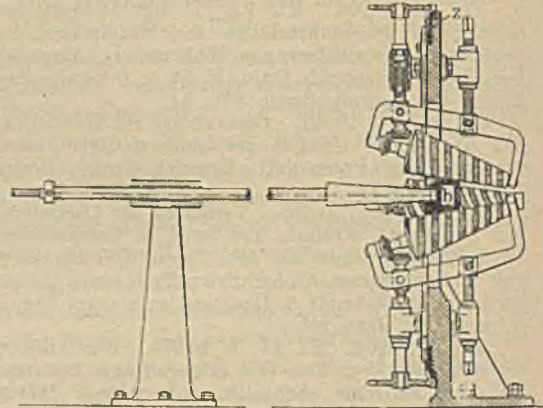


vordere Teil des Rohrs irgendwie festgehalten wird. Erfinder will diesen Übelstand dadurch verhüten, daß er den vorderen Teil des Dornes so gestaltet, daß ein Festklemmen des Rohrs auf demselben nicht eintreten kann. Demzufolge läßt er das vordere Rohrende, welches, um das Walzverfahren einzuleiten, zusammengezogen sein muß, sich auf einen konischen Teil *a* des Dornes *m* aufsetzen. Das vordere Rohrende wird so weit eingezogen (durch Hämmern, Pressen oder

beim Gießen), daß die Walzen dasselbe nicht mehr fest auf die Dornverlängerung *b* aufpressen können. Beim weiteren Auswalzen schiebt sich infolge der starken Pressung das Rohr auf der Dornverlängerung vor.

**Kl. 7a, Nr. 149714, vom 11. Juni 1900.** Josef Gieshoidt in Düsseldorf. *Rohrwalzwerk mit kegelförmigen Walzen.*

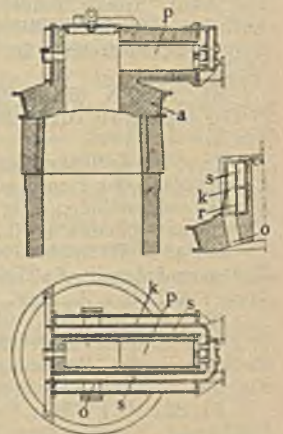
Das Auswalzen des abgestumpft kegelförmig gestalteten Werkstücks *b* erfolgt zwischen drei oder mehr



konisch geformten und mit Schraubengängen versehenen Walzen, welche ihm auf seiner ganzen Länge die gleiche Drehbewegung erteilen und so ein Zerreißen oder Abschälen des Werkstücks nicht verursachen können. Antrieb erhalten sämtliche Walzen von dem im Gestell geführten Zahnring *z*.

**Kl. 31c, Nr. 150369, vom 23. Februar 1902.** Julius Riemer in Düsseldorf. *Verfahren und Vorrichtung zum Verdichten eines Gußblockes durch Flüssigerhalten des verlorenen Kopfes mittels Beheizung desselben.*

Die Lunkenbildung beim Schwinden des Metalls hat man bereits durch verschiedene Mittel (Beheizen oder Umkleiden des oberen Teils der Blockform mit schlechten Wärmeleitern) zu verhindern versucht, das Flüssigerhalten des Metalls hierdurch aber nicht in ausreichendem Maße erreicht. Erfinder schlägt vor, den oberen Teil der Form sehr stark zu beheizen, indem die Verbrennungsluft oder besser auch der Brennstoff vor ihrer Verbrennung stark vorgewärmt werden. Dies kann durch eine besondere Heizvorrichtung oder durch die abziehende Abhitze geschehen. Demgemäß wird der Zuführungsstutzen *p* des Blockformaufsatzes *a* mit seitlichen Kammern *k* und Kanälen *r* und *s* ausgerichtet. Durch *k* ziehen die heißen Abgase durch Kanäle *o* aus der Blockform ab und geben ihre Hitze an *r* und *s* ab, durch welche die Verbrennungsluft und das Brenngas zuströmen.



# Statistisches.

## Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im Juli 1904.

	Bezirke	Anzahl der Werke im Be- richts- Monat	Erzeugung			Erzeugung	
			im	im	vom 1. Jan	im	vom 1. Jan.
			Junl 1904	Jul 1904	b. 31. Juli 1904	Jul 1903	b. 31. Juli 1903
		—	Tonnen	Tonnen	Tonnen	Tonnen	Tonnen
Gießerei-Roheisen und Guss- waren i. Schmelzung	Rheinland-Westfalen . . . . .	—	75779	70246	496361	70879	497926
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . . . . .	—	15370	12950	106102	12835	110062
	Schlesien . . . . .	—	7320	6751	38783	7785	45548
	Pommern . . . . .	1	8189	8410	76693	7564	51150
	Königreich Sachsen . . . . .	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig . . . . .	2	3144	3600	23114	5759	28004
	Bayern, Württemberg und Thüringen . . . . .	2	2670	2685	18487	2536	17564
	Saarbezirk . . . . .	—	6710	6922	45630	6838	43627
	Lothringen und Luxemburg . . . . .	—	37174	31983	237297	33159	237237
	Gießerei-Roheisen Sa.	—	156356	143577	1042467	147355	1031118
Bessemer-Roheisen (saures Verfahren)	Rheinland-Westfalen . . . . .	—	13933	21771	158501	25966	157140
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . . . . .	—	1642	1689	18794	6440	20989
	Schlesien . . . . .	2	5745	5546	37540	6655	29276
	Hannover und Braunschweig . . . . .	1	5994	5910	40954	5945	47305
	Bessemer-Roheisen Sa.	—	27314	34916	255789	45006	254710
Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Rheinland-Westfalen . . . . .	—	217561	215411	1427362	220883	1390193
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . . . . .	—	50	3423	3473	—	5564
	Schlesien . . . . .	2	20084	20620	143221	19528	134367
	Hannover und Braunschweig . . . . .	1	20578	20885	138698	19736	134350
	Bayern, Württemberg und Thüringen . . . . .	1	10020	9420	68663	9300	59726
	Saarbezirk . . . . .	—	54681	56109	401153	55532	363109
	Lothringen und Luxemburg . . . . .	—	214904	216416	1534115	224714	1475755
Thomas-Roheisen Sa.	—	537878	542284	3716685	549693	3563064	
Stahl- u. Spiegeleisen (einschl. Perromangan, Per- manganit usw.)	Rheinland-Westfalen . . . . .	—	25437	30648	185548	22261	206680
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . . . . .	—	13797	16560	112096	23997	161049
	Schlesien . . . . .	—	6533	8033	46600	3290	32515
	Pommern . . . . .	—	2291	2723	5783	3670	25222
	Bayern, Württemberg und Thüringen . . . . .	—	—	992	2792	2020	6510
Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.	—	48058	58956	352769	55238	431976	
Puddel-Roheisen	Rheinland-Westfalen . . . . .	—	6534	5637	36117	6539	55966
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . . . . .	—	12369	12486	99868	17424	125916
	Schlesien . . . . .	—	30232	31874	205650	27183	194351
	Bayern, Württemberg und Thüringen . . . . .	—	880	950	6440	800	7090
	Lothringen und Luxemburg . . . . .	—	17164	16647	130955	16105	135684
	Puddel-Roheisen Sa.	—	67179	67594	479030	68051	519007
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen . . . . .	—	339244	343713	2303889	346528	2307905
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . . . . .	—	43228	47108	340333	60696	423580
	Schlesien . . . . .	—	69914	72824	471794	64441	436057
	Pommern . . . . .	—	10480	11163	82426	11234	76372
	Königreich Sachsen . . . . .	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig . . . . .	—	29716	30395	202766	31440	209659
	Bayern, Württemberg und Thüringen . . . . .	—	13570	14047	96382	14656	90890
	Saarbezirk . . . . .	—	61391	63031	446783	62370	406736
	Lothringen und Luxemburg . . . . .	—	269242	265046	1902367	273978	1848676
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	836785	847327	5846740	865343	5799875
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roheisen . . . . .	—	156356	143577	1042467	147355	1031118
	Bessemer-Roheisen . . . . .	—	27314	34916	255789	45006	254710
	Thomas-Roheisen . . . . .	—	537878	542284	3716685	549693	3563064
	Stahleisen und Spiegeleisen . . . . .	—	48058	58956	352769	55238	431976
	Puddel-Roheisen . . . . .	—	67179	67594	479030	68051	519007
Gesamt-Erzeugung Sa.	—	836785	847327	5846740	865343	5799875	

## Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

### Lahnkanal-Verein.

In der am 26. Juni 1904 in Limburg a. d. Lahn abgehaltenen ersten ordentlichen Hauptversammlung erstattete der Vorsitzende des Vorstandes, Generaldirektor Kaiser, den Geschäftsbericht und machte ausführliche Mitteilungen über den Stand der Lahnkanalisation, aus denen wir folgendes hervorheben:

In der öffentlichen Versammlung vom 17. Mai 1903, die zur Gründung des Lahnkanal-Vereins führte,\* wurde dem bereits früher der Königl. Staatsregierung von der Kommission zur Förderung der Lahnkanalisation eingereichten Havestadt & Contagschen Projekte in erster Linie der Vorwurf gemacht, daß es zu große Schiffsgefäße — es handelte sich um 600 t-Schiffe — vorsehe, daß hierdurch die Baukosten zu hohe würden, und daß deshalb eine Rentabilität des Kanals nicht zu erwarten sei; mit den noch nötigen Ergänzungen stellte sich das Baukapital nach den damaligen Berechnungen auf 35 000 000 *M.* für die Kanalisierung der Lahn bis oberhalb Wetzlar. Es wurde aber damals schon erklärt, daß sich der Verein auf eine bestimmte Schiffsgröße nicht versteife, sondern daß er durchaus damit einverstanden sei, daß die Kanalabmessungen kleiner gewählt würden, wenn nur die eine Forderung unangetastet bliebe, daß die Lahn zu einer modernen, leistungsfähigen Wasserstraße ausgebaut wird, und daß auf ihr Schiffe verkehren können, die auch ohne weiteres den Rhein zu passieren in der Lage sind. Diese Auffassung wurde denn auch zur Kenntnis der Staatsregierung gebracht. Der Verein beschränkt sich nunmehr auf eine Schiffsgröße von etwa 300 t, wobei sich die Kanalbaukosten von der Mündung bis oberhalb Wetzlar nach sachverständigem Urteil auf 12 000 000 *M.* stellen.

Inzwischen ist am 12. April d. J. dem Preußischen Abgeordnetenhaus die wasserwirtschaftliche Vorlage zugegangen, in welcher das Projekt der Lahnkanalisation nicht enthalten ist; der Verein hat daher unter dem 2. Mai d. J. an das Abgeordnetenhaus eine Eingabe gerichtet, in der die Bedeutung der Lahnschiffahrt für die Berg- und Hüttenindustrie, die Landwirtschaft und das ganze gewerbliche Leben des vormaligen Herzogtums Nassau und der Wetzlarer Gegend auseinandergesetzt und darauf hingewiesen wird, daß die Eisenbahnen allein eine genügende Frachtgelegenheit nicht gewähren, einestils weil man nicht überall in dem engen Gebirgstale der Lahn an die Eisenbahn gelangen kann, andererseits weil die Frachtsätze der Eisenbahn für die dortigen Verkehrsprodukte, größtenteils schwere Massengüter, viel zu hoch sind. Zum Schluß der Eingabe richtete der Verein an das Abgeordnetenhaus die Bitte, die wasserwirtschaftliche Vorlage nur genehmigen zu wollen, wenn sie in folgender Weise ergänzt wird:

„Für die Lahnschiffahrt von der Mündung bis zur preußisch-hessischen Grenze bei Gießen wird ein Betrag bis zu höchstens 15 Millionen Mark aufgewendet und die Schiffsanlagen nach einem von dem Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten zu genehmigenden Plane für Schiffe von 1,6 bis 2 m Tiefgang binnen 5 Jahren nach Verabschiedung dieses Gesetzes ausgebaut.“

Inzwischen hat die Königl. Regierung der Wasserbauinspektion Diez den Auftrag gegeben, festzustellen, ob sich mit Aufwendung der vom Lahnkanal-Verein

angegebenen 10 bis 12 Millionen Mark oder gegebenenfalls mit welchem anderen Betrage eine Kanalisierung der Lahn derartig ermöglichen lasse, daß Schiffe bis zu 300 t auch bei niedrigstem Wasserstande die Wasserstraße befahren können. Dabei würde zu beachten sein, daß Sicherheitshäfen seitens des Staates und Umschlagsvorrichtungen privaterseits hergestellt werden müssen. Der Termin für den Bericht der Wasserbauinspektion ist auf den 1. August d. J. festgesetzt.

In bezug auf die Rentabilität des Lahnkanals führt der Bericht folgendes aus: In der Denkschrift zur Begründung der Notwendigkeit und Berechtigung der Lahnkanalisation vom Dezember 1901 sind die Baukosten des Lahnkanals für 600 t-Schiffe auf 27 550 000 *M.* angenommen, und die voraussichtliche Transportmenge ist mit 2 210 000 t eingestellt. Nachdem nunmehr der ursprüngliche Plan fallen gelassen und jetzt eine Schiffsstraße für Schiffe von 300 bis 400 t Tragfähigkeit vorgesehen worden ist, werden sich die voraussichtlichen Baukosten auf 10 000 000 bis 12 000 000 *M.* von der Mündung bis oberhalb Wetzlar belaufen. Wird die Kanalisation bis zur preußisch-hessischen Grenze durchgeführt, so sind hierfür weitere Aufwendungen in Höhe von 3 000 000 *M.* einzustellen, so daß die Gesamtbaukosten 15 000 000 *M.* betragen.

Nimmt man an, daß für Verzinsung und Amortisation des Baukapitals ein jährlicher Betrag von  $3\frac{1}{2}\%$  der Bausumme, also 525 000 *M.* und für Unterhaltungs- und Verwaltungskosten jährlich 1% des Baukapitals, also 150 000 *M.* erforderlich sind, so müßten die jährlichen Einnahmen des Lahnkanals mindestens 675 000 *M.* betragen, um die Aufwendungen als rentabel bezeichnen zu können. Bringt aber der Lahnkanal demnach die vorhin nachgewiesene Summe von 675 000 *M.* auf, so würde die Staatsregierung durch Fortfall der bisherigen Unterhaltungskosten tatsächlich einen Nutzen von jährlich 126 000 *M.* erzielen. Nach einer im Bericht ausführlich mitgeteilten Berechnung wird sich der voraussichtliche Verkehr auf der kanalisierten Lahn auf 135 900 000 tkm stellen, was bei einer durchschnittlichen Kanalabgabe von  $\frac{1}{2}$  Pfennig für das Tonnenkilometer eine Einnahme von 67 950 000 *M.* ergibt, der, wie vorher erwähnt, einschließlich der Amortisation und Verzinsung der Bausumme mit  $3\frac{1}{2}\%$  eine Ausgabe von 675 000 *M.* gegenübersteht.

Zum Schluß gab Redner der Ansicht Ausdruck, daß die Genehmigung zur Mosel- und Saarkanalisation von der Durchführung der Lahnkanalisation abhängig gemacht werden müsse. Die durch die Mosel- und Saarkanalisation voraussichtlich zu erreichenden Ermäßigungen würden eine gewaltige Verschiebung der Wettbewerbsverhältnisse zugunsten des rheinisch-westfälischen Industriebezirks und der Eisenindustrie an der Mosel und der Saar bedeuten und es bedürfe keines weiteren Nachweises, daß die Berg- und Hüttenindustrie im Lahnbezirke nicht mehr wettbewerbsfähig sei, wenn ihr nicht die gleiche Vergünstigung einer leistungsfähigen Wasserstraße gewährt werde.

Nach dem Vorsitzenden sprachen Abgeordneter Kommerzienrat Cahensly und Baurat Roeder. Hierauf wurde eine Resolution einstimmig angenommen, in der die Versammlung ihr lebhaftes Bedauern darüber ausspricht, daß die Lahnkanalisation nicht in die wasserwirtschaftliche Vorlage aufgenommen worden sei, und sie die unter dem 2. Mai d. J. an das Abgeordnetenhaus gerichtete Eingabe mit dem oben angeführten Schlußantrag lebhaft unterstützt. Die Resolution schließt mit folgenden Worten:

\* „Stahl und Eisen“ 1903 S. 1241.



„Die heutigen Ausführungen in der Hauptversammlung haben allen Beteiligten aufs neue nachdrücklich vor Augen geführt, daß bei Verabschiedung der wasserwirtschaftlichen Vorlage und bei Genehmigung der Mosel- und Saarkanalisation der wirtschaftlichen Existenz der Jahrhunderte alten Berg- und Hüttenindustrie im Lahngebiet und der damit im engsten Zusammenhang stehenden Tätigkeit in Handel und Gewerbe in absehbarer Zeit der Todesstoß versetzt und die seßhafte, treu an der von den Vätern ererbten Scholle hängende Arbeiterschaft des Lahntals gezwungen wird, nach den Industriezentren auszuwandern. Solche Wirkungen dürfen staatliche Maßnahmen nicht haben, und deshalb erwartet die Versammlung von der Weisheit der Regierung rechtzeitigen und wirkungsvollen Schutz der aufs höchste bedrohten Lebensbedingungen des Lahngebiets, der nur in der Ausführung der Lahnkanalisation nach Maßgabe der vorliegenden Anträge erblickt werden kann. Die Hauptversammlung beschließt, diese Resolution ohne Zögern zur Kenntnis der preussischen Zentralbehörde, der Landesbehörden, des Abgeordnetenhauses und aller derjenigen Kreise zu bringen, die bei der Lahnkanalisation beteiligt sind.“

## IX. Allgemeiner Deutscher Bergmannstag.

Wie bereits mitgeteilt, wird in den Tagen vom 8. bis 10. September 1904 in den Saarstädten zu St. Johann-Saarbrücken-Malstatt-Burbach der IX. Allgemeine Deutsche Bergmannstag abgehalten.

Für den 8. September sind, unter Vorbehalt etwaiger Änderungen, zehn Vorträge angekündigt, und zwar werden sprechen: Landesgeologe Dr. Leppla über „Verbreitung des Karbons im Süden des Rheinischen Schiefergebirges“; Berginspektor Vogel über „Die Gas-Generatoren auf Grube v. d. Heydt“; Oberingenieur Gerkrath über „Den heutigen Stand der Gaskraftmaschinen“; Professor Dr. Rupp über „Dampfturbinen“; Berggrat Cleff über „Systematischen Ausbau“; Bergassessor Glinz über „Neuerungen an Förderanlagen mit endlosem Seil“; Berginspektor v. Königslöw über „Schrämmaschinen“; Ingenieur Schmitt über „Zentralkondensation“; Bergassessor Lossen über „Rettungswesen auf Gruben“; Berginspektor Fleming über „Versuche mit Ölbesprngung in Gruben“.

Am 9. September werden mit Sonderzügen in folgenden Gruppen Ausflüge unternommen: Gruppe I:

Louisenthal. Besichtigung der Kanalhalde mit elektrischer Verladung, der Tagesanlagen am Fettkohlenschacht, Annaschacht und an den Viktoriaschächten; Gruppe II: von der Heydt. Besichtigung der neuen Generatoranlage und der sonstigen Tagesanlagen; Gruppe III: Klein-Rosseln. Besichtigung des neuen Gefrierschachts Simon, der Schachtanlagen Vuillemin und de Wendel und Grubenfahrt zur Besichtigung des Flözes Henri (Abbau in 4 Scheiben mit Handversatz und durch Spülverfahren); Gruppe IV: Saar- und Mosel-Bergwerks-Gesellschaft Karlingen. Besichtigung von Schacht 5 in Merlenbach (Arbeiterkolonie, neuer Gefrierschacht, Fett- und Flammkohlenwäsche, Heckelsche Transporteinrichtung über Tage) und von Schacht VI in Spittel.

Am 10. September werden die nachgenannten Hüttenwerke in folgenden Gruppen besichtigt: Gruppe I: Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft in Differdingen. Besichtigung des Hüttenwerks (Hochofen-, Stahl- und Walzwerk) und des Tagebaues in Obercorn; Gruppe II: Rombacher Hüttenwerke in Rombach. Besichtigung des Hüttenwerks (Hochofen-, Stahl- und Walzwerk, Zementwerk) in zwei Gruppen, von denen die eine auf Grube Orne mit Personenwagen anfährt; Gruppe III: Lothringer Hüttenverein Aumetz-Friede in Kneuttingen. Besuch des Hochofen-, Stahl- und Walzwerks auf Friede und der Feinscher Hochöfen und im Anschluß daran Einfahrt in den Stollen (elektrische Förderung) mit Personenwagen auf Grube Havingen.

## Verein der Bohrtechniker.

In Verbindung mit der XVIII. Internationalen Wanderversammlung der Bohringenieur und Bohrtechniker findet in den Tagen vom 18. bis 21. September in Hannover die X. ordentliche Generalversammlung des Vereins der Bohrtechniker statt. Beide Versammlungen werden in der Technischen Hochschule abgehalten. Am 18. September abends ist in Kastens Hotel allgemeiner Empfang. Zu der Wanderversammlung am 19. September haben u. a. Vorträge angemeldet: Geheimer Berggrat Tecklenburg-Darmstadt; Ingenieur H. Thumann - Halle; Ingenieur Albert Fauck-Wien; Maschinenfabrikant Johann Schenk-Messendorf. Auf der Tagesordnung der Generalversammlung am 20. September stehen Wahlen und die eventuelle Fortsetzung der Vorträge und Diskussionen. Am 21. September wird eine Fahrt nach den Ölfeldern Wietze bei Celle unternommen.

## Referate und kleinere Mitteilungen.

### Umschau im Auslande.

Vereinigte Staaten. Wie sehr man bemüht ist, den beständig wachsenden Verkehr in den Großstädten zu erleichtern und denselben zugleich von den schon jetzt überfüllten Straßen abzulenken, beweist der in Ausführung begriffene, im „Iron Age“ beschriebene Plan einer großen

### Untergrund-Güterbahn in Chicago.

Zurzeit sind bereits über 35 km Tunnelbauten vollendet und ist unter dem unteren am Lake Michigan gelegenen Stadtteil Chicagos ein unterirdisches Tunnel-

netz entstanden, dessen Sohle 14,2 m unter dem Straßenniveau liegt, und welches so angeordnet ist, daß die einzelnen Tunnel den darüberliegenden Straßen genau entsprechen. Der Zweck dieser Tunnelanlagen ist ein doppelter; ursprünglich nur für die Aufnahme von Telephonkabeln und möglicherweise von Druckluftbahnen bestimmt, sollen sie jetzt auch dem Transport von Kohlen und anderen Gütern von den Docks und Güterlagern nach den einzelnen Punkten des Distrikts und umgekehrt dienen. Die Verbindung des Tunnelnetzes mit den Straßen wird durch vertikale Schächte vermittelt, in die Aufzüge von genügender Größe eingebaut sind, um die in den Tunneln verkehrenden Wagen zu befördern. An einigen Stellen wird die

Verbindung auch durch geneigte Bahnen hergestellt, auf denen die Güterwagen durch ihre eigenen unterirdischen Lokomotiven hinaufgezogen werden. Auf diese Weise kann man alle wichtigen Warenhäuser, Fabriken, Bureaugebäude usw., welche einen bedeutenden Güter- und Kohlenverkehr haben, an das unterirdische Bahnnetz anschließen. Der Ausbau der Tunnel erfolgt in Beton. Die Haupttunnel sind bei 3,9 m Breite 4,4 m hoch (von der Sohle bis zum Scheitel des Gewölbes gemessen), während die kleineren Nebentunnel 2,3 m Höhe und 1,8 m Breite haben. Das Unternehmen war ursprünglich von der Illinois Telephone Company ins Werk gesetzt worden, welche die Konzession erhalten hatte, ein für 100 000 Telephonanschlüsse ausreichendes Kabelnetz unterirdisch zu verlegen. Die Gesellschaft führte jedoch ihre Tunnelbauten in Abmessungen aus, welche für den unterirdischen Güterverkehr ausreichend sind und erwirkte im Jahre 1903 die Erlaubnis, ihr Tunnelnetz für den Güterverkehr auszubauen. Im Jahre 1904 wurde hierauf eine neue Gesellschaft, die Illinois Tunnel Company, mit einem Kapital von 30 000 000 \$ gegründet, welche das Eigentum der Illinois Telephone Company übernahm.

Welche Bedeutung die neue Untergrund-Güterbahn für den Verkehr Chicagos hat, ersieht man aus folgenden Angaben: Die jährlichen Kosten des Frachtfuhrverkehrs im unteren Stadtteil Chicagos werden auf nicht weniger als 50 000 000 \$ geschätzt. In der ganzen Stadt sind beständig etwa 70 000 Fuhrwerke im Betrieb, wovon mindestens die Hälfte auf die untere Stadt entfällt. Der Wert der Fuhrwerke und Pferde stellt sich auf über 50 000 000 \$. Eine der schwierigsten Verkehrsfragen bildet für Chicago die Kohlenversorgung. Man hat ausgerechnet, daß unter 100 großen Bureaugebäuden, die im unteren Stadtteil liegen, nicht eines genügend Vorratsräume besitzt, um eine für 24 Stunden ausreichende Menge Kohlen aufzunehmen. Die Eigentümer solcher Gebäude sind daher ganz von den Kohlenfuhrleuten abhängig, welche in letzter Zeit sehr anspruchsvoll geworden sind, und ihre vorteilhafte Lage rücksichtslos zugunsten der „Unions“ ausgebeutet haben.

Die Förderung in den Tunneln geschieht durch elektrische Lokomotiven; die Ladefähigkeit der jetzt versuchsweise laufenden, von der Bettendorf Axle Company, Davenport, Iowa, erbauten Güterwagen aus gepreßtem Stahlblech beträgt 30 000 Pfd., indessen ist der Hauptauftrag auf Güterwagen noch nicht erteilt.

Als ein bedeutsames Ereignis für die zukünftige Entwicklung der amerikanischen Eisenindustrie ist die Errichtung des ersten großen

#### Hochofenwerkes am Oberen See

anzusehen. Es hat zwar an Versuchen, eine eigene Hochofenindustrie am Oberen See zu gründen, nicht gefehlt, doch sind dieselben im großen und ganzen von Erfolg nicht begleitet gewesen und es gelang nur, Holzkohlenhochöfen von mäßiger Größe, welche ihr Brennmaterial aus den Wäldern der oberen Halbinsel von Michigan erhalten, \* mit Erfolg zu betreiben. Die Hauptschwierigkeit, mit welcher ein auf die Verwendung von Koks gegründeter Hochofenbetrieb am Oberen See zu kämpfen hat, liegt darin, daß der Koks, wenn er auf dem kombinierten Land- und Wasserweg bezogen wird, die zu seinem Transport von Pennsylvania nach dem Lake Superior-Revier erforderlichen mehrfachen Umladungen nicht aushält und sich anderseits bei ausschließlichem Bahntransport zu teuer stellt. Daher hat die Zenith Furnace Company, welche soeben eine ausgedehnte Hochofenanlage zur Verschmelzung von Mesabierzen in Duluth errichtet hat, in dieser Beziehung eine neue Bahn eingeschlagen, indem sie keinen Koks, sondern direkt Rohkohle aus

Pennsylvania bezieht und die Verkokung in unmittelbarer Nähe des Hochofens selbst vornimmt. Sie hofft hierbei, durch Gewinnung der Nebenerzeugnisse die Transportkosten für die Kohle wenn nicht ganz so doch teilweise zu decken. Neben anderen Nebenerzeugnissen wird man besonders die Koksofengase verwerten, die an die benachbarten Städte Duluth und Superior abgegeben werden sollen.

Der Hochofen in Duluth wurde im Jahre 1892 für eine tägliche Leistung von 150 t errichtet, alsdann zweimal umgebaut und vor einem Jahre von der Zenith Furnace Company erworben, welche ihn abermals umbaute und für eine tägliche Leistung von 250 t vergrößerte. Die Verladung der Kohle erfolgt in einem Dock, welches einen Vorrat von 250 000 t Kohle und Erz faßt und mit den besten Verladevorrichtungen versehen ist. Auf der inneren Seite des Docks steht ein Steinbrecher, in welchem die Kohle auf die zur Verkokung nötige Feinheit zerkleinert wird. Die Kohle wird alsdann durch ein Linkesches Transportband einem 1200 t fassenden Behälter zugeführt, welcher an dem einen Ende der Koksofenbatterie liegt. Unterhalb desselben befindet sich eine stählerne Hängebrücke, auf welcher ein Förderwagen zur Beschickung der Ofen läuft. Der Wagen ist mit einer automatischen Waage versehen und faßt eine Ladung von 8 t, welche einer Ofencharge entspricht. Die Koksofenbatterie umfaßt 50 Öfen von 10 m Länge, 432 mm Breite und 2,1 m Höhe, die von der American Coke and Gas Construction Company, der Inhaberin der amerikanischen Otto-Hoffmann-Patente, erbaut worden sind. Der Hochofen hat eine Höhe von 23,2 m und einen Kohlensackdurchmesser von rund 5 m. Zur Erzeugung des Windes dienen drei große vertikale Verbund-Gebläsemaschinen, zur Erhitzung desselben drei Wind-erhitzungsapparate, über deren Konstruktion in der Quelle\* nichts weiter mitgeteilt ist. Die Anlage liegt sehr günstig an Tiefwasser im oberen Hafen von Duluth, so daß jedes Schiff, welches den Lake Superior befährt, auch ohne Schwierigkeiten in die Docks einfahren kann. Das Kapital der Gesellschaft beträgt gegenwärtig 1 000 000 \$.

Eine andere Hochofenanlage, welche in nächster Zeit in Betrieb gesetzt werden wird, gehört der Eisenindustrie der Südstaaten an: das

#### Hochofenwerk der Lookout Mountain Iron Co.

zu Battelle in Alabama. Dieses Werk ist besonders durch seine äußerst günstige Lage in der unmittelbaren Nachbarschaft von Kohlen- und Erzlagern bemerkenswert. Es liegt an der Hauptlinie der Alabama Great Southern Eisenbahn, 55 km südlich von Chattanooga (Tennessee) und 175 km nördlich von Birmingham (Alabama), in einem von Nordost nach Südwest streichenden Tal, welches auf der östlichen Seite von dem 300 m hohen Lookout Mountain, auf der westlichen Seite von einem 60 m hohen, lokal mit dem Namen „Ore Ridge“ bezeichneten Hügelzug begrenzt wird. Die Grubenfelder der Gesellschaft, welche sich zum großen Teil entlang dem Lookout Mountain erstrecken, aber auch das Tal und die gegenüberliegenden Hügel umfassen, enthalten einerseits ein Kokskohlenflöz von annähernd 1 m Mächtigkeit, anderseits ein 1,4 bis 1,7 m mächtiges Lager von Roteisenstein. Außerdem sollen noch ein zweites bauwürdiges Kohlenflöz und zwei weitere Erzlager in unmittelbarer Nähe vorhanden sein. Der Beginn der Arbeiten auf dem Grubenfelde erfolgte im Oktober 1902, mit der Errichtung des Hochofens begann man im Februar 1903, der Abbau des Kohlenflözes und der Betrieb der Koksöfen wurde vor einigen Monaten aufgenommen und innerhalb der nächsten zwei Monate hofft man auch den Hochofen anblasen zu können.

\* „Stahl und Eisen“ Nr. 16 S. 975.

\* „Eng. and Mining Journal“ vom 11. August 1904.

Aus dem am Abhang des Lookout Mountain austreichenden Flöz werden gegenwärtig 400 t täglich gefördert. Die Kohle wird mittels eines doppelwirkenden Bremsberges der im Tale liegenden Koks-ofenanlage zugeführt, welche aus 150 Bienenkorböfen von 3,8 m Durchmesser und 2,3 m Höhe besteht. Die Analyse einer Kohlenprobe ergab einen Gehalt von 68,85 % festem Kohlenstoff, 23,6 % flüchtigen Substanzen und 7,55 % Asche. Der Koks enthielt 15,2 % Asche und 0,68 % Schwefel. Der Eisengehalt einer Erzprobe wurde zu 37,07 % ermittelt. Der Hochofen hat 25,9 m Höhe, einen Kohlsackdurchmesser von 5,9 m, einen Gestelldurchmesser von 3,7 m und zwölf Formen. Die Rast ist wassergekühlt und mit vier Hilfsformen zur Beseitigung von Versetzungen versehen. Die Bedienung des Ofens erfolgt durch einen einfachwirkenden Brownschen Gichtaufzug. Die Wind-erhitzeranlage besteht aus vier verbesserten Whitwell-apparaten von 6,4 m Durchmesser und 24 m Höhe.

Eine dritte Neuanlage, die für den Eisenhüttenmann von Interesse ist, das

#### Stahlwerk der Grand Crossing Tack Company,

ist in der Nähe von Chicago errichtet worden. Die genaunte Gesellschaft, welche Walzdraht, Drahtnägel und andere Drahterzeugnisse herstellt, begann, um sich für den Bezug von Rohmaterial sicherzustellen, im Mai 1902 den Bau eines aus einer Martinanlage und einem Blockwalzwerk bestehenden Stahlwerks, welches im September 1903 vollendet wurde. Dasselbe liegt an der 118. Straße und dem Calumetfluß bei der Station Hutchinson und ist von dem Hauptwerk in Grand Crossing, einem Vorort von Chicago, in welchem die gelieferten Drahtknüppel zu Draht und Drahterzeugnissen weiter verarbeitet werden, 9,7 km entfernt. Die beiden Werke sind durch eine Eisenbahn miteinander verbunden. Das Stahlwerk genießt durch seine Lage am schiffbaren Calumetfluß in der Mitte zwischen dem Calumet- und dem Michigansee einerseits die Vorteile einer Wasserstraßenverbindung, hat aber andererseits auch unmittelbaren Anschluß an die Pennsylvania, Michigan Central, Rock Island und Chicago Junction Eisenbahnen.

Die Martinanlage, welche zwei basisch zugestellte 40 t-Martinöfen umfaßt, erhält ihr Gas aus sechs Morganschen Generatoren. Die Blöcke werden in auf Wagen stehenden Formen gegossen, haben einen Querschnitt von  $406 \times 457$  mm und ein Gewicht von 2132 kg. Beachtenswert ist die Blockwalzwerksanlage, welche so angeordnet ist, daß die  $406 \times 457$  mm-Blöcke zu 137 m langen Knüppeln von  $32 \times 32$  mm Querschnitt in einer Hitze und in einer Straße ausgewalzt werden. Es gehören zu derselben zwei Tieföfen von je vier Kammern, die zusammen 48 Blöcke aufnehmen können. Das Gas zur Heizung der Tieföfen wird von drei Morganschen Generatoren geliefert. Das Blockwalzwerk selbst ist eine Reversierstraße mit Walzen von 914 mm Durchmesser. Der Block wird zunächst in 19 Stichen zu einem Querschnitt von  $102 \times 102$  mm in der üblichen Weise herabgewalzt. Von diesem Punkt ab hört das Reversieren auf und die Maschine läuft beständig in einer Richtung. Durch ein System von Umführungen um die Walzenstände geleitet, erhält das Walzstück fünf weitere Stiche und verläßt das letzte Kaliber in einer Länge von 137 m (450 Fuß), worauf es in Längen von 9,14 m (30 Fuß) zerschnitten wird. Der Walzprozeß verläuft schnell, so daß es keine Schwierigkeit bietet, 12 Blöcke in der Stunde auszuwalzen. Es verdient bei dieser Gelegenheit hervorgehoben zu werden, daß die amerikanischen Fachzeitschriften, die gewiß nicht mit dem Lob ausländischer Maschinen schnell bei der Hand sind, den günstigen Erfolg der neuen Anlage zu einem großen Teil der von der deutschen Firma Ehrhardt &

Schmer in Saarbrücken gelieferten dreizylindrigen Walzenzugmaschine zuschreiben, welche die erste Maschine dieser Art darstellt, die in den Vereinigten Staaten zu dem genannten Zweck Verwendung gefunden hat. Dieselbe macht maximal 200 Umdrehungen und entwickelt bei einer Dampfspannung von 9 Atmosphären und 120 bis 130 Umdrehungen in der Minute 3500 bis 4000 P. S. Die Zylinder haben bei 1000 mm Hub einen Durchmesser von 1000 mm. Die Walzwerksanlage liefert 150 bis 160 t Drahtknüppel täglich, wovon ein Viertel auf dem offenen Markt verkauft und der Rest auf dem Hauptwerk weiter verarbeitet wird. —

Für die Besucher der Ausstellung in St. Louis kommt noch zur rechten Zeit die soeben erschienene 16. Auflage des von der American Iron and Steel Association herausgegebenen

#### Directory to the Iron and Steel Works of the United States.

Dieser anerkannt zuverlässige Führer durch die amerikanische Eisenindustrie bietet eine bis auf die allerjüngste Zeit fortgeführte vollständige Übersicht über die amerikanischen Hochofenwerke, Stahlwerke, Walzwerke und sonstigen eisenhüttenmännischen Anlagen, sowie eine große Reihe wichtiger technischer und wirtschaftlicher Angaben über dieselben. Soweit als möglich sind in der vorliegenden Auflage auch über die geschichtliche Entwicklung der Anlagen, den Wechsel der Eigentümer und die stattgehabten Fusionen genauere Aufschlüsse gegeben. Das Directory enthält ferner eine ähnliche Übersicht über die kanadische Eisenindustrie, wobei indessen die Angaben der im Jahre 1901 erschienenen letzten Auflage unverändert übernommen wurden, da wesentliche Änderungen hier inzwischen nicht eingetreten sind.

Wie im Vorwort mitgeteilt wird, sind in den Vereinigten Staaten zurzeit 428 Hochofen vorhanden, von denen indessen nur 410 als betriebsfähig gelten. Letztere besitzen eine gesamte Leistungsfähigkeit von 28 118 000 t, während die tatsächliche Erzeugung im Jahre 1903 nur 18 297 400 t betragen hat. Im Bau bzw. Umbau begriffen sind 17 Hochofen, von denen sich 3 im Staate New York, 5 in Pennsylvanien, 1 in Virginien, 2 in Alabama, 4 in Ohio, 1 in Michigan und 1 in Colorado befinden. Von den obenerwähnten 428 Hochofen gehen 56 mit Holzkohle und 372 mit Anthrazit bzw. mit Koks; mit Holzkohle und Koks wird kein amerikanischer Hochofen mehr betrieben. In die vorstehenden Zahlen sind fünf elektrische Öfen zur Herstellung von Ferro-Silizium, Ferrochrom, Ferrowolfram usw. nicht eingeschlossen. Die durchschnittliche jährliche Leistungsfähigkeit der Holzkohlenhochofen wird zu 15 450 t, diejenige der Koks- und Anthrazithochofen zu 74 459 t angegeben.

Die Anzahl der fertigen Stahl- und Walzwerke stellt sich auf 572, während 15 weitere Werke im Bau begriffen und 14 geplant sind. Die jährliche Leistungsfähigkeit der fertigen Walzwerke beträgt 26 393 700 t Fertigerzeugnisse. Das Puddeln wird noch in 3161 Öfen betrieben (Doppelöfen sind als zwei einzelne Öfen gerechnet), wogegen im Jahre 1901 3251 Öfen im Gang waren; den größten Umfang hatte der Puddelprozeß im Jahre 1884, zu welcher Zeit mit 5265 Öfen gearbeitet wurde. Der Bessemerprozeß wird auf 51 Hütten mit zusammen 103 Konvertern ausgeführt. Hierunter befinden sich 32 normale Bessemeranlagen mit 75 Birnen, 1 Clapp-Griffiths-anlage mit 1 Birne, 2 Robert-Bessemeranlagen mit 3 Birnen, 10 Tropenanlagen mit 14 Birnen, 1 Book-walteranlage mit 1 Birne, 1 Evans-Willsanlage mit 2 Birnen und 4 Anlagen mit 7 Birnen, in welchen Stahl nach besonderem Verfahren hergestellt wird. Beachtenswert ist die in den letzten Jahren erfolgte Zunahme der Kleinbessemeranlagen, welche sich von

12 bis auf 19 vermehrt haben. Die Leistungsfähigkeit der gesamten fertigen und im Bau begriffenen Bessemeranlagen beträgt 13 846 700 t. Sämtliche Bessemerwerke arbeiten nach dem sauren Verfahren, basischer Bessemerstahl wird in den Vereinigten Staaten überhaupt nicht hergestellt. Martinstahl wird in 135 Anlagen mit zusammen 549 Öfen gewonnen; ferner sind 7 Anlagen mit zusammen 12 Öfen im Bau begriffen und 17 Anlagen geplant. Auf den bestehenden Werken werden gleichfalls noch 13 Öfen gebaut. Die gesamten 549 fertigen und 28 im Bau begriffenen Öfen können jährlich an Stahlblöcken und Formguß 11 516 450 t liefern, was gegenüber dem Jahr 1901 einer Zunahme der Leistungsfähigkeit um 3 094 080 t entspricht. Von den fertigen Öfen haben 185 saure und 364 basische Zustellung; ferner sind noch 4 saure und 24 basische Martinöfen im Bau begriffen, so daß im ganzen 189 saure und 388 basische Öfen vorhanden sein werden. In den sauren Öfen können 2 048 150 t, in den basischen 9 468 300 t Stahlblöcke und Formguß hergestellt werden. Tiegelgußstahl wird in 57 Anlagen mit zusammen 3606 Tiegeln erzeugt. Die jährliche Gesamtleistungsfähigkeit derselben beträgt 230 240 t. An der Erzeugung von Stahlformguß sind 84 Martinwerke, sämtliche Kleinbessemerieen und 26 Tiegelstahlwerke beteiligt. Natürliches Gas wird in 185 fertigen Eisen- und Stahlwerken benutzt; ferner ist seine Verwendung für vier im Bau begriffene und zwei projektierte Anlagen in Aussicht genommen. Der Frischprozeß ist noch auf acht Werken in Anwendung, eine Frischanlage ist im Bau begriffen. Direkt aus den Erzen wird Eisen nur in einer einzigen Anlage hergestellt.

Das bedeutendste Ereignis auf dem amerikanischen Eisenmarkt in der letzten Zeit bildet das Abkommen der Pittsburg Steel Co., welche 110 000 t Bessemerroheisen gekauft und mit der Republic Iron and Steel Co. einen Vertrag geschlossen hat, nach welchem letztere diese Eisenmenge in Stahl konvertieren wird. Diese Maßnahme droht zu einer

**Sprengung des Knüppelverbandes**

zu führen, da der vereinbarte Preis 4,25 ¢ unter dem Verbandspreise von 23,50 ¢ liegt. Von dem Verband ist zur Untersuchung dieser Angelegenheit eine Kommission eingesetzt worden, welche sich in erster Linie mit der Frage beschäftigt, ob in dem genannten Verträge eine Verletzung der Verbandsatzungen liegt. Die Meinungen gehen hierüber sehr auseinander. Während einerseits behauptet wird, daß jedes Abkommen, einem Verbraucher Stahl unter dem Verbandspreise zu liefern, eine Vertragsverletzung bedeutet, wird von anderer Seite geltend gemacht, daß Lohnkonvertierungen gestattet seien; dieselben widersprechen zwar dem Geist der Verbandsverträge, könnten aber als direkte Vertragsverletzung nicht angesehen werden. Vorläufig hat man sich auch noch nicht darüber schlüssig gemacht, ob man den Markt für frei erklären soll. Einige Erzeuger sind dafür, aus dem Verbandsatzungen auszuschneiden, während andere alles Mögliche aufwenden, eine Auflösung desselben zu verhindern. Die Verbandspreise sind überhaupt in den letzten Monaten schon sehr wenig fest gewesen und scheint es, als ob die Versuche der führenden Firmen, die jetzigen Preise zu halten, fruchtlos sein werden, da die unabhängigen Erzeuger sich beständig bereit zeigen, Aufträge zu 1 bis 2 ¢ unter den Verbandspreisen und außerdem noch jede vorteilhafte Lohnkonvertierung zu übernehmen. —

Wie zu erwarten stand, hat sich der jüngste starke

**Niedergang der amerikanischen Rohelisen-  
erzeugung.**

welcher im Mai seinen Anfang nahm und im Juni bereits einen bedeutenden Umfang erreichte, weiter fortgesetzt, indem die Erzeugung der Anthrazit- und

Koksöfen im Monat Juli bis auf 1 100 109 t herabgesunken ist, während andererseits die Vorräte auf den reinen Hochofenwerken (Merchant furnaces) sich um rund 47 000 t vermehrt haben. Wie starken Schwankungen der amerikanische Roheisenmarkt in jüngster Zeit überhaupt ausgesetzt gewesen ist, ergibt sich aus der folgenden, dem „Iron Age“ vom 11. August entlehnten Zusammenstellung, welche einen Zeitraum von 19 Monaten umfaßt. Die Monatserzeugung\* betrug im:

	1903	1904
	Tonnen	Tonnen
Januar . . . . .	1 496 353	935 971
Februar . . . . .	1 412 865	1 224 736
März . . . . .	1 615 918	1 470 218
April . . . . .	1 634 166	1 582 183
Mai . . . . .	1 741 032	1 557 884
Juni . . . . .	1 700 000	1 312 702
Juli . . . . .	1 570 923	1 100 109
August . . . . .	1 596 264	—
September . . . . .	1 578 576	—
Oktober . . . . .	1 448 469	—
November . . . . .	1 056 256	—
Dezember . . . . .	860 151	—

Aus dieser Tabelle ist ersichtlich, daß die monatliche Roheisenerzeugung im Mai vorigen Jahres mit 1 741 032 t ein Maximum erreicht hatte, alsdann aber zurückzugehen begann und besonders in den Monaten Juli, November und Dezember starke Einbußen erlitt, so daß sie mit 860 151 t am Jahresschluß den tiefsten Stand erreicht hatte. Hierauf trat wieder eine starke Aufwärtsbewegung ein, die Produktion stieg in schnellen Sprüngen, bis im Monat April mit 1 582 183 t ein zweites Maximum erreicht war. Alsdann erfolgte ein zweiter Absturz, und die monatliche Roheisenerzeugung fiel innerhalb eines Vierteljahrs um mehr als 480 000 t. Ob die jüngste Depression hiermit überwunden ist, bleibt abzuwarten. Das „Iron Age“ gibt die Monatserzeugung der am 1. August im Betrieb gewesenen Öfen (164 gegen 188 am 1. Juli) auf annähernd 1 070 000 t an und spricht die Hoffnung aus, daß das Gleichgewicht zwischen Erzeugung und Verbrauch nunmehr wiederhergestellt sei. Die Wochenleistung der Hochofen betrug am:

1. August	1. Juli	1. Juni	1. Mai
250 029 t	276 658 t	341 576 t	373 233 t

Im folgenden sind die Vorräte auf den reinen Hochofenwerken während der letzten fünf Monate angegeben, wobei die einzelnen Industriebezirke in der Weise voneinander geschieden sind, daß man eine östliche, eine zentral- und nordwestliche sowie eine südliche Gruppe unterscheidet. Die östliche Gruppe umfaßt die Staaten New York und New Jersey und die Schuylkill, Lehigh, Untere Susquehanna und Lebanon Täler; die zentralwestliche und nordwestliche Gruppe das westliche Pennsylvanien, die Shenango und Mahoning Täler, den Hanging Rock Bezirk, das zentrale und nördliche Ohio sowie endlich Michigan, Illinois, Wisconsin, Minnesota und Missouri; die südliche Gruppe Virginien, Kentucky, Nord-Karolina, Georgia, Alabama und Tennessee. Die Vorräte betragen am:

	1. April	1. Mai	1. Juni	1. Juli	1. Aug.
Osten . . . . .	72370	75831	91940	97588	102523
Zentral- u. Nord- westen . . . . .	164563	147720	215708	286123	317879
Süden . . . . .	228307	227612	246977	247117	257435
	465240	451163	554625	630778	677837

\* Die Erzeugung der Holzkohlenhochöfen, welche man im ersten Halbjahr 1904 zu etwa 36 000 t monatlich veranschlagen kann, ist nicht mit eingeschlossen.

Aus diesen Zahlen folgt, daß eine Vermehrung der Vorräte in erster Linie in den zentralwestlichen und nordwestlichen Bezirken eingetreten ist. —

Zum Schluß seien nach dem Bericht der Interstate Commerce Commission einige Zahlen aus der

**Amerikanischen Eisenbahnstatistik**

mitgeteilt. Am 30. Juni 1903 waren auf den amerikanischen Eisenbahnen 43 871 Lokomotiven in Betrieb; die Zahl derselben hatte sich gegen das Vorjahr um 2646 vermehrt. Von der Gesamtzahl der Lokomotiven entfielen 10 570 auf den Passagierverkehr, 25 444 auf den Güterverkehr, während der Rangierdienst 7058 Lokomotiven erforderte. 799 Lokomotiven gehörten keiner bestimmten Klasse an. Die Gesamtzahl der Eisenbahnwagen bezifferte sich auf 1 753 389, was gegenüber dem Vorjahr einen Zuwachs von 113 204 ergibt. Der Passagierverkehr wurde von 88 140 und der Frachtverkehr von 1 653 782 Wagen besorgt, 61 467 Wagen dienen dem Eigenverkehr der Eisenbahnen. In diese Zahlen sind die privaten Gesellschaften und Firmen gehörigen Wagen, die von den Eisenbahnen benutzt werden, nicht eingeschlossen. Auf 1000 englischen Meilen Bahnlinie waren 214 Lokomotiven und 8540 Wagen in Betrieb. Im ganzen wurden in dem Berichtsjahr 694 891 535 Personen und 1 304 394 323 t befördert. Die Anzahl der zurückgelegten Tonnenmeilen stellte sich auf 173 222 278 993.

E. Bahlsen.

**Die Ostrau-Karwiner Koksindustrie.**

Im Ostrau-Karwiner Revier stehen insgesamt 1645 Koksöfen, von denen 1193 mit und 452 ohne Nebenproduktengewinnung eingerichtet sind. Von den Teeröfen sind 180 Ottosche Unterfeuerungsöfen, während 1013 nach System Dr. Otto-Hoffmann gebaut sind mit nachstehenden Ofenabmessungen:

Länge	Breite	Höhe
9 m	450 mm	1440 mm
9 1/2 "	550 "	1600 "
10 "	600 "	1840 "
10 "	600 "	1900 "
10 "	600 "	1600 "
9 1/2 "	500 "	1240 "
9 1/2 "	630 "	1600 "

Die erreichbare Jahreserzeugung sämtlicher 1645 Koksöfen beträgt rund 1 500 000 t. Das durchschnittliche Koksausbringen beläuft sich auf 71 %, das Sulfatausbringen auf 0,9 % und die Teer- und Pechausbeute auf 3,4 %. Unter den Teeröfen befinden sich 249 mit Benzolgewinnung, deren durchschnittliche Ausbeute sich auf 0,89 % Benzol stellt. Der erzeugte Koks weist im Mittel 10,5 % Asche auf und zeichnet sich durch seinen geringen Schwefelgehalt vorteilhaft aus, wie aus den folgenden Analysen von verschiedenen Kokereien hervorgeht:

**Schwefelgehalte im Ostrau-Karwiner Koks:**

0,72 %	0,72 %	0,69 %	0,78 %
0,78 "	0,75 "	0,70 "	0,81 "
0,77 "	0,74 "	0,60 "	

Hauptkoksproduzentin ist die Witkowitz Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft, die auch in technischer Hinsicht mit an der Spitze steht. Die Kokereien sind dort mit Kuhnschen Stampfmaschinen bekannter Art ausgerüstet; auf einer Koksanstalt wird seit einem Jahre das Verfahren von Dr. H. Schwarz, Druckausübung auf im Ofen befindliche vorher gestampfte Kohle durch Deckplatten, mit Erfolg besonders bei ausnehmend schlecht backenden Kohlenarten angewandt.

Von den drei mit Koksöfengas betriebenen Kraftanlagen des Ostrau-Karwiner Bezirks besitzt die Witkowitz Gewerkschaft die größte auf dem Theresienschacht. Die dortige Anlage umfaßt drei Zwillings-Viertaktmotoren der Berlin-Anhalter Maschinenfabrik mit je 300 P. S. Leistung; der Zylinderdurchmesser der Motoren beträgt 670 mm, der Hub 750 mm und die Umdrehungszahl in der Minute 150. Bestellt sind ferner bei der Gasmotorenfabrik Deutz zwei 600pferdige Maschinen, so daß die Anlage eine Gesamtleistung von 2100 P. S. erhält. Die Motoren dienen zum Antrieb der maschinellen Einrichtungen der Koksöfen und Nebenproduktenfabrik, außerdem wird noch Strom an die Kohlengrube abgegeben. Auf dem Witkowitz Karolinschacht befindet sich weiterhin ein 200 P. S.-Motor, System Delamare-Deboutteville von der Prager Maschinenfabrik Breitfeld, Danëck & Co., mit einem Zylinderdurchmesser von 630 mm, einem Hub von 900 mm und 128 Umdrehungen in der Minute. Die dritte Kraftanlage, ein vierzylinderger Viertaktmotor mit 720 P. S. Leistung, System Reichenbach, von der Berlin-Marienfelder Motorfahrzeugfabrik, steht auf dem Johannesschacht des Grafen Larisch-Mönnich. Dieser Motor betätigt, ebenso wie der auf dem Karolinschacht, einen Drehstromgenerator mit Erregermaschine. Über die chemische Zusammensetzung der benutzten Koksöfengase gibt die folgende Analysentabelle nähere Auskunft.

**Analysen der Ostrau-Karwiner Koksöfengase.**

Koksanstalt	Theresien-schacht	Karolinen-schacht	Johannes-schacht
Zahl und System der Öfen	120 Otto-Hoffmann °/o	210 Otto-Hoffmann °/o	152 Otto-Hoffmann °/o
CO <sub>2</sub> . . . . .	4,2—5,0	4,2	5,7
Schwere Kohlenwasserstoffe . .	1,0—2,0	1,0	1,6
O . . . . .	0,3—1,2	0,2	0,6
CO . . . . .	4,0—5,2	8,1	9,0
H . . . . .	27,0—46,0	43,2	40,1
CH <sub>4</sub> . . . . .	14,0—29,0	32,8	22,8
N . . . . .	20,0—40,0	10,5	20,2
S . . . . .	0,25	—	—

O. S.

**Eisenerzlager in Irland.**

Nach dem Handels-Museum, Wien, sind in der irischen Grafschaft Antrim ausgedehnte Eisenerzlager entdeckt worden. Die Erzvorräte werden auf 2,4 Millionen Tonnen mit 51 % und 3,6 Millionen Tonnen mit 30 % Eisen geschätzt.

**Hamburg im Seeverkehr mit der Rheinprovinz.**

Der Seeverkehr zwischen Hamburg und den großen Flußhäfen der Rheinprovinz wie Köln, Düsseldorf, Duisburg, Ruhrort usw. ist in ständigem Steigen begriffen, besonders hatte das letzte Jahr namhafte Fortschritte aufzuweisen. Es kamen von der Rheinprovinz über See in Hamburg an: 86 Schiffe mit 37 310 Reg.-Tons, während im Jahr vorher 80 Schiffe mit 32 912 Reg.-Tons gezählt wurden; es gingen im Jahr 1903 von Hamburg 99 Schiffe mit 46 056 Reg.-Tons ab, im Jahr 1902 machten denselben Weg erst 80 Schiffe mit 34 364 Reg.-Tons. Den Rheindienst der Hamburg-Amerikalinie versehen vier geräumige eigens für „große“ Fahrt konstruierte Seeschleppkähne, die bei 1300 t Ladefähigkeit 4 m tief gehen und mit allen Einrichtungen versehen sind, um selbst bei schwerem Wetter die Seefahrt zu ermöglichen.

(„Schiffbau“ vom 13. Juli 1904.)

### Königlich Preussische Geologische Landesanstalt in Berlin.

Die Arbeiten nahmen, wie der von Geh. Bergrat Schmeißer herausgegebene Bericht für das Jahr 1903 beweist, unter der rührigen Leitung der Geheimen Bergräte Professor Dr. Beyschlag und Professor Dr. Wahnschaffe ihren stetigen Fortgang. Die Tätigkeit der Anstalt erstreckte sich außer auf die vorliegenden Aufgaben der allgemeinen Landesaufnahme auf eine Reihe besonderer Aufgaben, die Fragen der Wasserversorgung, Tiefbohrungen, neue Aufschlüsse verschiedener Eisenbahnlinien und andere Spezialstudien betrafen. Im Laufe des Berichtsjahres sind 38 Kartenblätter zur Veröffentlichung gelangt, wodurch sich die Gesamtzahl der Blätter auf 571 erhöht. Ferner sind 28 Blätter in der lithographischen Ausführung nahezu beendet, 66 in der lithographischen Ausführung begriffen, und 40 in der geologischen Aufnahme fertig, jedoch noch nicht zur Veröffentlichung in Lieferungen abgeschlossen. Es sind mithin einschließlich der herausgegebenen Blätter im ganzen 705 Blätter fertig geologisch untersucht. Außerdem ist noch eine Reihe von Abhandlungen, Jahrbüchern und sonstigen Karten und Schriften herausgegeben worden.

### Ermäßigung der Eisenbahngütertarife.

Die „Verkehrs-Korrespondenz“ schreibt: „Der Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen“ hat in seiner letzten Hauptversammlung folgenden Antrag angenommen: „Sowohl im Interesse des leichteren Verkehrs in landwirtschaftlichen Erzeugnissen innerhalb des Preussischen Staats, wie der Hebung der Landwirtschaft überhaupt, als auch im Interesse der Verbilligung aller industriellen Fabrikationen, der Hebung des Inlandsverkehrs und der Konkurrenzfähigkeit gegen das Ausland, ist es erforderlich, für die wichtigsten Rohmaterialien und sonstigen Massengüter Tarifiermäßigungen in wirksamer Höhe auf den preussischen Staatsbahnen möglichst bald einzuführen und zwar, behufs Vermeidung gefährlicher Schwankungen in den preussischen Finanzen, im Wege einer allmählichen Herabsetzung der bestehenden Tarife.“

In ähnlichem Sinne hat sich auch der Oberschlesische Berg- und Hüttenmännische Verein mit Rücksicht darauf ausgesprochen, daß im Jahre 1903 die Steinkohlenförderung im Oberschlesischen Revier nur um 3,1 % zugenommen hat, gegen 11,46 % im Oberbergamtsbezirk Dortmund, 8,6 % im Aachener Bezirk, 7,14 % im Saarrevier und 7,2 % in Niederschlesien.

Der Verein bemerkt: „Obwohl zu einem erheblichen Teil die Förderungszunahme im Ruhrrevier auf den gewaltig gesteigerten Kohlenbedarf der Eisenindustrie, namentlich auch an Kokskohlen, zurückzuführen ist, läßt doch die Gesamtheit der angeführten Zahlen nicht verkennen, daß es auch im allgemeinen mit der Entwicklung des ober-schlesischen Kohlenabsatzes recht unbefriedigend aussieht. Es liegt dies einerseits daran, daß Oberschlesien leider mit rund 30 % seines Kohlenabsatzes auf das Ausland — Österreich-Ungarn und Rußland — angewiesen ist, und im Absatz nach dort im Berichtsjahre nur um 0,16 % zugenommen hat, und zum andern daran, daß die ober-schlesischen Kohlen mit dem größten Teil ihres Inlandsabsatzes unter überaus langen Transportwegen zu leiden haben, während die Konkurrenz nur mit viel geringeren Transportkosten belastet ist. Die ober-schlesischen Steinkohlengruben werden niemals in der Lage sein, durch ihre Preisstellung diese ungeheure

Differenz in den Frachtspesen auszugleichen; ihr Absatz in die nördlichen Ferngebiete wird auch in Zukunft noch weiter zurückgehen, wenn nicht die Eisenbahnverwaltung unter richtiger Würdigung des eigenen Interesses Schritte tut, um den ihr sonst sicher bevorstehenden Frachtverlusten vorzubeugen. Daß diese Ansichten bereits in weiteren und zwar nicht ausschließlich industriellen Kreisen Ausdruck gefunden haben, zeigt der von den Abgeordneten Dr. Friedberg und Freiherrn von Zedlitz-Neukirch zum Etat der Eisenbahnverwaltung eingebrachte Antrag, daß auf eine planmäßige Herabsetzung der Tarife für solche Güter Bedacht zu nehmen sei, die als Produktionsmittel oder Produkte der heimischen Gütererzeugung, für deren Ertragsfähigkeit von Landwirtschaft und Industrie von großer Bedeutung sind.“

Bei dieser allseitigen Übereinstimmung in bezug auf die Notwendigkeit der Ermäßigung der Eisenbahngütertarife dürfte um so mehr auf ein Vorgehen der Staatsregierung in dieser Richtung zu rechnen sein, als der 600 Millionen Mark übersteigende Überschuß des Jahres 1903, die fortdauernden Mehreinnahmen, welche in den ersten drei Monaten des laufenden Betriebsjahres bereits wieder über 15 Millionen Mark betragen, und die bisher schon auf annähernd 10 % gestiegene Rente des Anlagekapitals der Preussischen Staatseisenbahnverwaltung alle Bedenken gegen einen etwaigen Einnahmeausfall zerstreuen dürften.

Ob freilich bei einer allgemeinen Tarifiermäßigung für Rohmaterialien und sonstige Massengüter die berechtigten Wünsche der Industrie genügende Berücksichtigung finden werden, erscheint mehr als zweifelhaft, und es dürfte daher eine dringende Notwendigkeit sein, die Bestrebungen zur Erhöhung des Ladegewichts und Einführung der Selbstentladung fortzusetzen, um durch Anteilnahme an den dadurch zu erzielenden Ersparnissen größere Vorteile zu erreichen. Leider scheint bei uns die Zeit für die Einführung von Wagen hoher Tragfähigkeit mit Selbstentladung noch nicht gekommen zu sein, und infolgedessen die Staatseisenbahnverwaltung sich mit der Einführung von 20-t-Wagen mit Selbstentladung der Kopfseite für den Hafenverkehr begnügen und dabei in gleicher Weise verfahren zu wollen, wie bei der Erhöhung des Ladegewichts von 10 auf 12,5 bez. 15 t, in der Weise nämlich, daß die Vorteile voll und ganz der Eisenbahnverwaltung, die Nachteile dagegen den Verkehrsinteressenten zu fallen.

Erfreulicherweise ist dagegen die Verwaltung der Reichseisenbahnen dazu übergegangen, einzelnen Hüttenwerken in Lothringen zum Eisentransport Talbotsche Selbstentlader von 25 t Ladefähigkeit zu stellen, und als Entschädigung für die damit zu erreichende Beschleunigung des Wagenumlaufs auf die Abfertigungsgebühr zu verzichten, so daß die Hüttenwerke nicht nur diesen Vorteil, sondern außerdem noch die Ersparnis an Entladekosten genießen. Vielleicht dürfte dieser Vorgang dazu dienen, den Vorteilen der Selbstentladung mehr Beachtung zu schenken.“

(Wir stimmen diesen Ausführungen der „Verkehrs-Korrespondenz“ durchaus zu; jedenfalls haben diese Fragen der Gütertarifiermäßigung eine viel größere Bedeutung und heischen eine tunlichst bescheuigte Erledigung gegenüber der Frage der Personentarifreform, die der „Deutsche Handelstag“ einmal wieder zum Gegenstand einer Eingabe an den Minister der öffentlichen Arbeiten gemacht hat. Daß er damit im Interesse der Industrie gehandelt habe, wird jeder bestreiten müssen, der weiß, aus welchem Verkehr die Überschüsse der Eisenbahnen herrühren, und der die Wichtigkeit beider Fragen für die vaterländische Gesamtwirtschaft kühlen Kopfes — ohne Rücksicht auf sogenannte populäre Strömungen — abzuwägen in der Lage ist.

Die Redaktion.)

## Josef Schmidhammer †.

Am 26. Juli d. J. verschied in Graz nach längerem Leiden im 79. Lebensjahre der k. k. Oberbergrat Josef Schmidhammer.

Josef Schmidhammer wurde am 18. Dezember 1824 zu Handenberg im oberösterreichischen Innviertel als der zweitälteste Sohn des Lehrers Jakob Schmidhammer geboren, besuchte vom Jahre 1836 bis 1843 das Gymnasium in Salzburg und dann bis 1848 die montanistische Hochschule in Schemnitz. Ein eigener Zufall fügte es, daß er seine praktische Laufbahn an denselben Orte begann, an dem er später, nach vielerlei Kreuz- und Querzügen, so lange und so segensreich wirken sollte. Wegen der durch die politischen Verhältnisse verursachten Stockung in allen Geschäftszweigen mußte er mit den besten Zeugnissen von der Akademie Entlassene zufrieden sein, unter Fortbezug des Studienstipendiums als Kandidat im damals ärarischen Eisenwerk Neuberg zur Dienstleistung gezogen zu werden. Bald aber besetzten sich seine Aussichten. Im Jahre 1850 wurde Schmidhammer in das Konstruktionsbureau der Bergwesens-Abteilung des Finanzministeriums nach Wien berufen, von dort im Mai 1851 als substituierender Kunstmeister und Bauinspektor zum k. k. Berg-Oberamte in Joachimsthal entsendet und zwei Jahre später in gleicher Eigenschaft nach Nagy-Banya versetzt. Hier im fernen Osten der damals noch ungeteilt verwalteten Monarchie war die Tätigkeit im Gold- und Metallbergbau und Hüttenwesen eine sehr lebhaft; Schmidhammer erhielt die erste definitive Anstellung als k. k. Eisenwerkskontrollleur in Ebenau und verheiratete sich am 12. September 1855 mit der Tochter des kaiserlichen Kammerprobierers, Karoline Lechner.

Von Ebenau aus hatte Schmidhammer die Versuche Rittingers mit dem Abdampfen der Sole durch Maschinenkraft zu leiten. Doch schon im folgenden Jahre wurde der von seinen Oberbehörden geschätzte Maschinenkonstrukteur wieder nach Joachimsthal als Kunstmeister versetzt, und wieder ein Jahr später als Walzwerksverweser nach Brezowa, wo eben die ersten Puddelstahlschienen gewalzt wurden. Im Oktober 1858 kehrte Schmidhammer als substituierender Oberkunstmeister wieder nach Nagy-Banya zurück. Nach weiteren zwei Jahren erfolgte seine Ernennung zum Hüttenverwalter in Neuberg in Steiermark, welches Werk damals noch im Besitze des Montan-Arars war. Unter der technischen und später auch administrativen Leitung Schmidhammers sollte dieses Werk zu seiner Bedeutung als erstes Qualitätswerk emporwachsen.

In Neuberg erbaute Schmidhammer gleich nach Übernahme der Verwaltung die Hochöfen, hierauf im Jahre 1865 die Bessemerhütte. Die dadurch sprunghaft sich steigernde Produktion brachte die Erweiterung der Einrichtungen zur Weiterverarbeitung des Stahles mit sich. Es wurde ein 18 t-Dampfhammer erbaut, mit Hilfe dessen die allgemein geschätzten Schmiedestücke erzeugt wurden. Als im Jahre 1869 das Eisenwerk vom Arar an die neugebildete Neuberg-Mariazeller Gewerkschaft verkauft wurde, übernahm Schmidhammer

zuerst die Lokaldirektion in Neuberg und 1873 die Zentralkonstruktion der gesamten Gewerkschaft. Die größere Beweglichkeit der Aktiengesellschaft gegenüber der ärarischen Verwaltung ermöglichte eine raschere Ausgestaltung des Werkes durch Einführung des Siemens-Martinprozesses, Ausgestaltung des Hammerwerks, Erbauung einer großen Blechstraße, die lange Zeit die größten Blechdimensionen Österreichs liefern konnte, und eines Bandagen-Kopfwalzwerkes. Im Martinwerk wurde der Raffinierprozeß eingeführt, bestehend in der Veredlung des im Konverter erblasenen Bessemerstahls im Martinofen. Die Erzeugnisse Neubergs, unter denen besonders Kesselbleche, Schmiedestücke und Sensenstahl hervorzuheben sind, gewannen einen un widersprochenen Ruf wegen ihrer vorzüglichen Qualität. Die guten Erfolge veranlaßten den Leiter des Werkes, auch die Fabrikation von Kriegsmaterial ins Auge zu fassen, und er trat insofern erfolgreich mit dem eben im Versuchsstadium befindlichen Uchatiusgeschütz in Konkurrenz, als die fertiggestellten Probegeschütze als vollkommen kriegstüchtig anerkannt wurden. Die prinzipielle Annahme der Uchatiusbronze als Geschützmaterial machte die weitere Verfolgung der Sache jedoch unmöglich. Dagegen behauptete sich der Neuberg-Stahl als Laufmaterial für die gesamte Neubewaffnung der österreichisch-ungarischen Armee mit dem Wernld-Hinterladegewehr. Lange Zeit hindurch war Neuberg auch die einzige Erzeugungstätte der Luftreservoir für Whiteheadtorpedos.

Die nie rastende Erweiterung des Betriebes auf immer neue Spezialartikel, zu deren Herstellung Neuberg infolge der ungünstigen Produktionsverhältnisse gezwungen war, machte die Verbesserung der Verhältnisse zur unabwendbaren Notwendigkeit; Schmidhammer nahm sich dieser Frage an, und seiner Tätigkeit war es zu danken, daß im Jahre 1879 die Staatsbahnlinie Neuberg—Mürzzuschlag gebaut und eröffnet wurde. Die Vereinigung der kärntnerischen und steirischen Montangesellschaft dehnte sich im Jahre 1882 auch auf die Neuberg-Mariazeller Gewerkschaft aus. Schmidhammer war seine Schöpfung so ans Herz gewachsen, daß er auch unter den geänderten Verhältnissen die Direktion des Werkes behielt, bis er im Jahre 1893 noch in voller Rüstigkeit sich in den wohlverdienten Ruhestand zurückzog.

Das segensreiche Wirken des verdienten Mannes sowohl für das Eisenwerk und dessen Arbeiter wie auch für die Allgemeinheit erhielt durch die Ernennung Schmidhammers zum k. k. Bergrat im Jahre 1872 und zum k. k. Oberbergrat im Jahre 1877, sowie durch Verleihung des Ritterkreuzes des Franz-Josefsordens an den Heimgegangenen im Jahre 1885 die öffentliche Anerkennung.

Eine künstlerisch angelegte Natur voll ersten Strebens und strengstem Pflichtgefühl, wußte sich Oberbergrat Schmidhammer durch seine umfassende Bildung, seine Herzensgüte und seine Gerechtigkeit bei allen, mit denen er in Berührung kam, Hochachtung und Liebe zu erwerben.



Ehre seinem Andenken.

## Vereins-Nachrichten.

### Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

#### Zur rechtzeitigen Deckung des Kohlenbedarfs.

Von der Königlichen Eisenbahndirektion Essen erhalten wir nachfolgendes Schreiben:

„Die im Herbst jeden Jahres regelmäßig wiederkehrende Steigerung des Eisenbahnversands wird auch in diesem Jahre größere Anforderungen an den Eisenbahnbetrieb und die Zuführung offener und gedeckter Wagen stellen.

Um den stärkeren Verkehr ohne Störungen zu bewältigen, ist es notwendig, daß die hierauf gerichteten Bestrebungen der Eisenbahnverwaltung allseits Unterstützung finden.

Hierzu ist in erster Linie erforderlich, daß der Bedarf an Kohlen usw. für den Winter schon jetzt bezogen und nicht auf die Zeit der Rübenernte von Oktober bis Ende November verschoben wird, welche in der Regel Mangel an offenen Wagen zu verursachen pflegt.

Für den Versand von Gütern in gedeckten Wagen ist es nach den gemachten Erfahrungen dringend notwendig, daß die großen Versendungen an Düngemitteln gleichmäßiger auf das ganze Jahr verteilt werden.

Für alle Wagenladungen gilt aber, daß auf die volle Ausnutzung des Ladegewichts sowie auf die schleunige Be- und Entladung der Wagen Bedacht genommen wird, damit von einer allgemeinen Verkürzung der nachstehend aufgeführten Ladefristen abgesehen werden kann.

1. Sofern nicht eine andere Frist festgesetzt und durch Aushang in den Güterabfertigungsräumen sowie durch Veröffentlichung in einem Lokalblatte bekannt gemacht ist, hat die Ent- oder Beladung, sofern die Wagen bis vormittags 9 Uhr ladebereit gestellt sind und die Empfänger oder Absender des Gutes innerhalb eines Umkreises von 2 km von der Station wohnen, noch innerhalb der Geschäftsstunden des laufenden Tages, sonst aber innerhalb der nächsten 12 Tagesstunden nach der Bereitstellung zu erfolgen.
2. Unter Tagesstunden sind die für den Güterabfertigungsdienst vorgeschriebenen, in den Güterabfertigungsräumen durch Aushang bekannten Zeiten zu verstehen. Wagenladungs-güter können auch in den Mittagstunden, welche

demzufolge in die Beladefrist eingerechnet werden, entladen oder verladen werden.

3. Als Festtage (vergl. § 56 [8] der Verkehrsordnung) gelten im allgemeinen die Tage, an denen die Ortspolizeibehörde darauf hält, daß an öffentlichen Orten nicht gearbeitet wird.
4. Für Anschlüsse und Lagerplätze gelten die auf Grund der Anschlußverträge festgesetzten Ladefristen.

Die beteiligten Kreise ersuchen wir, im kommenden Herbst hiernach verfahren und die erforderlichen Einrichtungen im allseitigen Interesse frühzeitig treffen zu wollen.“

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Änderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

- Delvosalle, Leopold*, Poix-Saint Hubert, Belgique.  
*Fürth Emil*, Ingenieur, Linz a. d. Donau, Gemeindestraße 18.  
*Günther, Georg*, Generaldirektor der Skodawerke, Akt.-Ges. in Pilsen, Wien I, Franz Josefs Quai 1.  
*Haferkamp, A.*, M.-Gladbach, Lürriperstr. 1.  
*Hollander, Albert*, Riga, Alexanderstr. 31, Qu. 23.  
*Klehe, Bernhard*, Ingenieur, Rüdeseheim.  
*Mehlhorn, Friedr.*, Fabrikbesitzer, in Firma Carl Francisci, Magneteisenfabrik, Schweidnitz i. Schl.  
*Neunerdt, Alfred*, Direktor, Aachen, Zollernstraße 53.  
*Pavloff, Mich.*, Professor der Eisenhüttenkunde, Polytechnisches Institut, St. Petersburg, 21 P. O.  
*Reuter, J.*, Ingenieur und Inhaber der Galvanostegischen Anstalt, 62 rue Amelot, Paris.  
*Rohe, H.*, Ober-Hütteninspektor, Ver. Königs- und Laurahütte, Königshütte O.-S.  
*Seigle, J.*, Ingénieur prinzipal des usines, Imphy, Dep. de la Nievre, Frankreich.  
*Steinecke, H.*, Generaldirektor der Eisenwerke Lollar, Akt.-Ges., Lollar, Oberhessen.  
*Trenkler, Ernst*, Ingenieur, Rombach, Lothr.  
*Weysser, H.*, Ingenieur, St. Johann a. d. Saar, Königin-Luisenstraße 24.

#### Neue Mitglieder:

- Baldauff, P.*, Ingenieur der Maschinenfabrik Sack, Rath b. Düsseldorf.  
*Köstlin, Hermann*, Ingenieur der Maschinenfabrik Sack, Rath b. Düsseldorf.  
*Roepper, C. W.*, Mount Airy Station, Philadelphia Pa., U. St. A.

